世界地理丛書



徐近之編著

南极洲地理概要

3982

商务印書館

57.15982
499

世界地理丛書

南极洲地理概要

徐近之編著

商务印書館
1959年·北京

中科院植物所图书馆
S0013643

內容提要

本書共分八章，分别根据各国对于南极洲地理研究的成果，介紹了南极区和南极洲的范圍、地質、地形、冰被、气象和气候、生物、經济发展；对于南极区、南极洲各自然地理要素之間的相互作用，以及本区与周圍大陆、海洋的联系，也有所論述；并且，揭露了資本主义国家对于南极区經济資源的掠夺和領土野心。

本書对于我国讀者了解南极洲地理和南极洲地理研究等情况有帮助，可供大学地理系、地球物理系师生，中学地理教师和科学工作者参考。

世界地理丛書

南极洲地理概要

徐近之編著

商务印書館出版

北京东总布胡同10号

（北京市書刊出版业营业許可証出字第107号）

新华書店北京发行所发行　各地新华書店經售

京华印書局印装

統一書号：12017·81

1959年12月初版　开本850×1168 $^{1}/_{32}$

1959年12月北京第1次印刷　字数68千字

印张2—$^{12}/_{16}$　插頁2　印数1—3,500册

定价（7）0.70元

"世界地理丛書"序言

地理学是一門古老而又年輕的科学，它随着人类社会、文化的发展而发展，又通过人类的生产斗爭，阶級斗爭的实踐而作用于人类社会、文化的进步和繁荣。

今天，社会主义制度已經在欧亚两洲广闊的大陆上巍然屹立，劳动人民不仅已經掌握了历史的命运，而且由于优越的社会主义制度所提供的可能性，将完全駕馭千万年来作为异己的統治者——自然力，最合理、最充分地利用自然，空前迅速地、高度地发展社会經济，提高人民生活水平。这就是馬克思列宁主义的地理学——自然地理学和經济地理学——和其他許多科学在生产实踐方面的总任务。由于地理学的高度的綜合性，它在逐步实現这个任务中占据了极其重要的位置：它研究和闡明地理环境的結构及演化的規律（自然地理学），研究和闡明在一定社会条件下生产地域配置的結构及演化的規律（經济地理学）。

中华人民共和国成立以来，在优越的社会主义制度下，社会生产力的飞速发展，推动了地理科学，地理科学也紧密地为社会主义建設服务着。为了多快好省地建設社会主义，我們不仅要深入了解和研究偉大祖国的自然地理、經济地理，还必須了解和研究所有社会主义国家的自然地理、經济地理，民族解放运动胜利和高漲的国家或地区的自然地理、經济地理，以及其他資本主义国家的自然地理、經济地理。因为，物質世界是統一的，我国的自然界、經济活动和其他国家的自然界、經济活动都有着錯綜复杂的联系。其中特别是对于苏联和其他社会主义国家地理的研究，将有助于我們了解，这些兄弟国家的人民如何在各种不同的自然条件下，最合理

3618

地組織和高速度地发展社会主义經济，从而吸取对我国社会主义建設有益的經驗。以上，就是我們出版本丛書的重要目的之一。

科学的地理学，是以辯証唯物主义和历史唯物主义为指导思想的，特别是經济地理学，它透过生产关系研究、闡明生产配置，而具体的生产配置的分析又显示出各种生产关系——社会制度的本質，所以是有明确的傾向性、阶級性的和党性的科学。世界各国各地区的自然条件是复杂、多样的，各国社会制度也不是单一的，在这些条件下，世界經济地理的面貌也有着巨大的不同。研究和学习世界地理，需要运用馬克思列宁主义的思想观点。运用正确的观点研究和学习了世界地理，将有利于坚定我們建設社会主义、共产主义的信心和决心，进一步認識到毛主席所說"东風压倒西風，并且将繼續压倒西風"的深远的意义。这就是我們出版本丛書的又一重要目的。

本丛書多半以一个国家为单元，有的則以几个国家为单元，或以地区为单元，分册陆續出版。大体上，每册将闡述和分析某国或某地区的自然条件、社会条件、經济地理特征和区域状况，全面地介紹各該地区的地理知識。这样，将能兼顧研究工作者和一般讀者的需要，兼顧地理专业人員和其他有关业务人員的需要。

本丛書的出版，得到了許多科学研究机关、高等学校以及其他热心的同志的大力帮助，相信今后定能得到地理学界和讀者們的更广泛的支持，希望对我們不时提出宝貴的批評意見，使本丛書能更多、快、好、省地与大家見面。

商务印書館編輯部

目　次

小序
导言……………………………………………………………………1
第一章　南极区和南极大陆簡介………………………………3
第二章　南极洲地質情况一瞥…………………………………13
第三章　南极洲地形述略………………………………………26
第四章　南极洲的冰被…………………………………………36
第五章　南极区气象、气候情况………………………………46
第六章　南极洲生物情况………………………………………56
第七章　南极区經济发展………………………………………64
第八章　資本主义各国对南极洲領土要求……………………75
主要参考書………………………………………………………81

小序

1958年大跃进中商务印書館有出版世界分国地理的計划，赵松乔、程鴻两同志推我担任南极洲部分的編写，深为恐惧，因为我对这个广大地区連書本知識都非常缺乏，更談不到游历經驗了。

由于适应讀者一般需要，我就不揣冒昧选了几种較有价值的著作来做基础，写成这本小册子。其中地形一章基本上是根据祈延年同志譯的帕諾夫所著"南极洲的地形特征"专文（未刊稿），用特銘謝。附图复制时，譯文的貼字等承胡賢洪等同志协助，一并致感。

徐近之

1959年3月于南京九华山

导 言

地球有两极，北极在北冰洋里，1909年才有人到达；南极虽在一个大陆上，也迟到1911和1912年人才去过。这种冰天雪地的天涯海角，原来限于少数探險家前往窺探，由于人类活动范圍的扩大，科学研究領域的推广，征服自然、寻求更多的有用資源，也就"无远弗届"了。

无論南北极的探險，都是航海时代末期的事。这里緯度旣高，自然情况特殊，活动时期主要是夏季白天这半年。以南极洲而論，絕大部分在南极圈与南緯70度以南，除南美洲的最南端离开西部南极洲的格拉罕姆地(Graham Land)这个大半島較近而外，其他部分与非洲、澳洲相距的緯度都是30度左右。換句話說，南极洲离开人类的主要活动地带或地区太远。

航海时代的初期，沒有鉄壳的船只，也就沒有足够的条件向南极大进軍，因为要穿过南半球最猛烈的西風盛行带。这里冰山很多，还有寬广的块冰带与陆緣冰带；加以离开給养来源甚远，而救援更难。这些原因使得南极洲的大規模調查研究不仅迟到有无綫电通訊的大船时代，而且直到有垂直升降飞机的航空时代，方可展开較全面的探索。至于要把南极洲四周的海洋弄明白，更需要以原子能武装的船艇。

三四百年来在南极洲四周海洋及本洲边緣部分的許多探險活动，这里不拟涉及，那是南极調查史的范圍。尽管南极洲絕大部分連实测地图都还不曾有过，但是单是近40年的調查成果，也已有了一定規模。1952年新西兰南极洲学会出版的"南极洲的今天"一書，已有南极冰川与冰川学、地質、南极鳥类、海洋生物、气象学

与电离层研究等章。德国科薩克(Hans-Peter Kosack)先生1954年出版了“南极洲区域地理”，書的第十五章是南极洲地理代表文献目录，从第245頁到259頁；叙述从1502年到1955年去过南极洲的許多远征探險队名称与收获的文字，大概也长达20余頁（第261—285頁）。

苏联近年对南极洲研究不遺余力，除一再派优秀人員設站观察深入調查外，并系統整理出版已有成果，如沙里莫夫(А. И. Шалимов)的“南极洲地質調查史要”长文，附文献457种，帕諾夫(Д. Г. Панов)的“南极洲的地形特征”专文，等等。

南极洲虽然极少固定居民，但資本主义国家如英、法、挪威、瑞典、阿根廷、智利等国，均先后宣布本洲某些部分是它的“領土”，使南极洲純洁的版图上不但出現了許多封建帝王和侵略者的名称，而且还画上一些瓜分界綫，各自为政，鈎心斗角，更无互助援救精神。比之苏联的闡明科学，大公无私，常救人于險处，眞不能同日而語。科学工作的目的性和两种不同社会制度的优劣，就在冰天雪地的南极洲，显示出了鮮明的对比来。

第一章　南极区和南极大陆簡介

就自然情况来說，南极区的范圍比南极洲要大許多。南极圈內的面积計有 2,118 万方公里，而南极洲向外漂流的冰山，一般都达到南緯 50 度以外，南大西洋方面甚至突破了南緯 40 度的范圍。本大陆周圍的南冰洋輻聚(South polar oceanic Convergence)，或称南冰洋輻聚带，在南大西洋与印度洋上基本与南緯 50 度符合，在南太平洋和澳洲南面，这个海洋上的显著輻聚带也在南緯 50—60 度之間。

根据現有的气象知識，除別令豪森海(Bellingshausen Sea)以西至西經 160 度左右而外，南极的大气輻聚 (South polar atmospheric Convergence) 带的范圍都在南极圈之外相当距离，也就是大于南极洲。如以南半球的树木限界(timber-line)作为南极区的界綫，南緯 50 度以南便算南极区了(图 1)。树木限界大体和 10°C 等溫綫相当，在它以南的地区面积共 6,784 万方公里，即大于数学或天文上的南极区 3 倍以上。

另外几个数字也有一定意义，录下以供参考：

南极冰山流到的海洋面积	62,250,000 方公里
南冰洋輻聚带以南面积	37,810,000 方公里
南极大气輻聚带以南面积	28,400,000 方公里
南极洲四圍块冰海面面积	22,610,000 方公里

南冰洋南部冬季冻結成厚近 10 米的块冰 (Pack-ice) 带，寬 160–1,600 公里，从 4 月到 12 月圍繞全洲。夏季虽然大部融化，但仍有相当大的数量存在，对于前来探險的船只通过，总是有困难的。

南极洲是圍繞南极的大陆，又名第七大洲或白色大洲。由于它在南极圈(南緯 66°30′)內，夏至日(6 月 24 日)全洲一晝夜都能見到太阳，而在冬至日則完全黑暗。

本洲按經度位置分成东西两部，东部較大，名东南极洲 (East Antarctica)，西部較小，是西南极洲 (West Antarctica)。全洲大部分是一大冰冠，有的地方冰的厚度在 1,830 米以上。全洲海岸綫长达 24,300 公里，如果連陆緣冰海岸算入，約为 24,700 公里（图2）。西南极洲的南設得兰群島 (South Shetland Islands) 离开南美洲最近，是 960 公里；东南极洲的东部离澳洲有 2,577 公里，其西部与非洲的距离是 3,700 公里。南緯 45-60 度間諸小島为調査本洲时必經之地。

大冰冠的頂部接近南极，在莫德皇后山区，拔海約 3,353 米。由于冰有大压力，冰从这里向四面移动，越过一些山系厚度就逐漸減小，到海岸綫时冰厚約 300 米。进到海里后它破裂成大小冰山，然后离开南极大陆向着較低緯度飄移去。由于風的作用，冰冠上有許多平行的冰雪槽脊(Sastrugi)。

全洲最高处在西南极洲的执行委員会山，地当阿孟曾灣的西南，拔海 6,000 米以上。至于本洲的平均高度，据迈納尔督士 (W. Meinardus)的推算是 2,250±250 米，无疑它是平均高度最大的大陆。

就地形而論，本洲有山脉、丘陵和辽闊的高原，几乎沒有平原，因为已被陆棚上的陆緣冰所代替。这种游移的冰台原，个别的面积大如四川盆地部分。下举有关南极区陆地面积一些数字，当可有明确的概念。

南极洲面积(不包括島屿与陆緣冰)	13,101,000 方公里
南极洲諸島面积	75,000 方公里
南极洲陆緣冰区面极	931,000 方公里
副南极区(南緯 45°—60°間)諸島面积	13,000 方公里

东南极洲面积	10,413,000 方公里
西南极洲面极	2,680,500 方公里

本洲面积和澳洲相比，差不多要大一倍；东南极洲则大于西南极洲五倍有余。据科薩克 1951 年报道，西南极洲未經探險地区还有六分之一以上，而东南极洲则过半的地方为人所未到。这几年来苏联远征队"深入不毛"，早已到了前人所謂"难达之极"部分，未探索的面积当然大大縮小了。图 3 示 1952 年时本洲有比例尺 10 万—100 万分之一的地图部分。

地球的南磁极在东南极洲的最东部座治五世地(King George V Land)的列倪士冰川源区之南百余公里。本書所附南极洲概图上所标志的是 1947 年的南磁极，因为磁极的位置不是很固定的。

在高緯度地方，特别是极圈內外，漫长的冬夜里常有許多不同形状与顏色的光华在空中出現，把积雪和天空照耀得相当明亮，这种光照特别强时可以閱报，而且已經习慣了的人也会感到惊奇。这就是极光 (Aurora Polaris)。在北极地区出現的叫北极光 (Aurora Borealis)，是北欧和冰島等处人民所慣見的。南极方面的同样現象称为南极光 (Aurora Australis)，其外文名称大約是 18 世紀英国航海家庫克(James Cook)首先应用的。

极光多呈鮮霞(glow)与弧形，許多观察报道指出南极光和北极光是沒有显著差別的。挪威的史托尔莫(Carl Störmer)教授經长期測定，北极光的弧高出地面达 104.6 公里(65 哩)，我們可以相信南极光也大致差不多。史托尔莫还測定了鮮霞頂点能高出地面 1,046 公里(650 哩)，这便是太阳光所照到的大气层高度。因此极光的研究証实了大气层可見的迹象至少是在地平以上 1,120 余公里(700 哩)。南极光带 (Southern Auroral Zone) 略呈橢圓形(图 4)，其中心約为南緯 76 度，东經 114 度。

关于光极的成因，目前尙无完善解釋。不过理論和观察都显

示若干原子反应(atomic reactinos)产生夜里的天光，必然在离地約 104.6 公里的上空，这是无綫电学上所謂的电傳区，名叫电离层(ionsphere)。电离层构造复杂，主要有三层，分别离地面 96.6 公里(60 哩)、209.2 公里(130 哩)、297.7 公里(185 哩)。沒有这种电离层就不可能有无綫电通訊。电离层是直接由太阳光产生的。我們知道，光譜的紫外綫部分发生高能放射(high energy radiation)，构成大气上层的原子和分子就发生游离作用(ionisation)，也就是一个原子吸收放射太大，就使得电子或电的負分子被抛出去；空中有了足够的自由电子存在，那几层大气就成为电的傳导体。相反的作用自然也会发生的：夜間沒有阳光，电子与其正离子間的天然吸引，就会再产生中立分子。电离层經常存在，昼夜自然有所变动，其中原子与分子的离而复合，便会发光。已經观察証实，极光发生大体如此。

并且，太阳有高度騷动的黑子和現在还不太明了的类似的騷动，常有小如原子的分子以高速度散入空間，这种微細的分子并不向各方面分散，而成較薄层流向一方，如太阳、地球以及原子流(atomic stream)在同一綫上，加以地球磁場的影响，呈螺旋状流向两极，而后磁极作用更显著，原子流高度游离化，原子分子間离而复合頻繁，故多极光。

可以肯定，南极洲为世界最冷的陆地，眞正的全球寒极在本洲。1958 年 8 月 7 日苏联东方科学站在南磁极区測得的低溫是 −84.3°C，比西伯利亚东北部的低溫記录还低十三四度。下面我們把南冰洋情况略加介紹，它是本区和人类取得联系的关鍵。

由于風从西来，南冰洋的表面水流主要是向东向北，在三大洋內与溫带的、呈反时鐘向的海流相会。图 5 示澳洲与东南极洲間的海洋剖面，它可以帮助了解整个南冰洋。南极輻聚与副热带輻聚将洋面分成三带，都比較狭窄。表层之下有大量的海水成为溫

暖深海流(Warm Deep Current)流向南极大陆，它下面是北流的南极底层海流(Antarctic Bottom Current)。图 6 示全区水体与洋流总的情况。

南冰洋本部海洋学上的称号是"表层水的南极带"(Antarctic Zone of Surface Water)，它的范圍由南极大陆向北到南緯 48—60 度不等。这里多浮冰，特名块冰，随冬夏两半年的交替而增减，这一带的外緣也就随季节而变异。这一带內部受南极洲大陆东風带的影响，叫做东風吹流(East Wind Drift)带。南冰洋北面大部分，即全带四分之三的表面水流，都受西風吹流(West Wind Drift)向东略偏北流。

冬季南冰洋南部的溫度約为冰点，夏季稍高。在洋的北緣，表面溫度随季节与地点而不同，大約在 0—3.5°C 之間。由于冰的融化，降水量又大，海水的含盐度低，小于 3.4%。冬季因与深层盐水混合，含盐度最大，同时表层冻結，盐分集中。在东西風带界上，南极表层水最薄，仅 70 米，厚度向南北增加。

溫度、盐分都低的海水适于含大量的二氧化炭(CO_2)。由于溫暖深海流的补給，同时也由于冬季的有机利用减少，南冰洋比其他較溫暖的海洋更富于营养盐分(nutrient salts)。南极区夏季白昼漫长，結果浮游植物群落极为发达，浮游动物群落也就发达。斜射的日光入水不深，加以浮游生物的蔭蔽，所以南冰洋的透光层(photic Zone)淺，浮游生物的丰富又由于低溫情况而使生物得到更好的扩展(溫度減低能延长水生生物寿命，在 0°C 时不同代的生物同时存在較之 10°C 时为多)。但炭酸沉积在南冰洋难于进行，所以甲壳的軟体动物与有孔目不如硅質类型突出。

南冰洋輻聚是南冰洋本部与副南极带的明确界綫，其位置各年各季都不同，差别在 40—160 公里(25—100 哩)間。跨过輻聚綫溫度相差約为 2°C，夏季向北溫度升高 4°—6°C，冬季升高 1°—

3°C。这条界綫能够存在的原因，是南冰洋的水冷而較密致，和副南极区的海水相遇时便沉在它下面而少有混合。在界綫以北，南冰洋的水成为南极中間海流(Antarctic Intermediate Current)。依海洋学家报道，这条界綫用溫度表和水样分析容易确定，或者根据浮游生物群落与观察主要海鳥也能定出。

副南冰洋(Subantarctic Zone)的水較南冰洋本部的表层水溫暖，也深些。这里表层水的补給是靠次层海流 (Subsurface Current)的上湧，它与南冰洋輻聚下沉的水相混合。整个副南冰洋上几乎常是恶劣天气，上层遂多垂直混合。表流夏季可較冬季为强，且更偏向北方，因为夏季流到低緯度的冰山，記載上冬季反而少些。

冬季表流溫度由南向北增加，約为3°—8°C，夏季为6°—12°C。含盐度也是向北增加的，但各季各处不同，一般介于3.4%—3.45%。

副南冰洋的水，受南半球海岸及海底脊地影响成为若干北流的洋流，最大的是南美洲西岸的洪堡洋流；合恩岬以东副南冰洋的海流也向北到达福克兰群島 (Falkland Islands)。塔斯馬尼亚及新西兰以南，海底地形崎嶇，折而南流的同类海流形成許多小漩渦，但也有一支北流到新西兰两大島間的庫克海峽。有的海洋学家認为副南冰洋的水广泛流向东北，就使南太平洋深层的水大量南流。一般說，南冰洋輻聚在太平洋最东南部离开西南极洲海岸最近，可能就是这种原因。

副热带輻聚是副南冰洋与副热带海洋間的界綫，但并沒有南冰洋輻聚那样明确。輻聚区內溫度由南向北显著增加4°或5°C，夏季由12°—16°C，冬季由8°—12°C，含盐度也驟形增加。副南冰洋的水与相对的副热带暖水比較，自然重些，就下沉折回南流，在80—200米深处成为次层海流。較輕的副热带海水聚于表面，呈周期性的暂时使副热带輻聚后退。所以副南冰洋北緣有时和副热

带水团相間插，如新西兰以南的奧克兰島有时有副热带魚类出現，就是这种原故。

上面提到的海洋表层都不很厚，它們下面是南极中間海流、溫暖深海流、南极底层海流。它們的性質彼此不同，这里不具体論述。不过在很大程度上，海洋学与海洋生物学是相輔、相承的，可以从这个角度来了解一下它們之間的关系。如浮游植物群落使表层养分增加，同时将表层水中的营养盐消耗，变成排泄物与尸体沉于海底；深层水中海底生物使氧气消耗淨尽，但排泄物与尸体經微生物分解(bacterial decay)就能又成营养物質，而經上湃海水和騷动混合将它带进有生物的透光层中，这又成了浮游生物的主要食物。較大动物专恃浮游生物为生，这方面的研究是开发南极区不可缺少的。

在生物方面，南冰洋区有以下情况值得提出供参考。鯨魚是这里的主要經济对象，它的分布、迁徙及其迴游路綫与繁殖周期、食物、攝食习慣等都早已是研究的主題。海洋动物也賴植物为生，有阳光时浮游植物群落能直接吸取溶解于海水內的硝酸盐与磷酸盐类，作为营养。南冰洋里这种营养盐类总是很丰富的。

有的专家說，青鯨与鯡鯨的分布局部可以从海水含磷酸盐的情况来預測。这实际是从溶解的营养盐到鯨鬚鯨(Whalebone Whale)的短暫食物周轉路綫(a short-circuiting of a foodchain)。专靠浮游生物为生的甲壳类叫做鯨虾(Euphausia superba)，长約7.6厘米，是鯨魚在这里的唯一食物。可見浮游植物食物的供应决定鯨虾的相对旺盛程度，又影响鯨的数目和分布。

此外，軟体动物終于依賴浮游生物，而且大概以鯨虾与別的甲壳类为食，这就是另一个食物周轉路綫。不幸这种軟体动物最难采得，但其遺体可在鯨魚、海鳥、海豹腹內找到。看来甲壳类占軟体动物食物的大部分，同时軟体动物又是海燕(Petrel)、齿鯨(或

称抹香鲸 Sperm Whale①)与海豹的食物的絕大部分。例如据估計常到南座治亚的海象(*Mirounga leonina*)有 10 万头，似乎全以头足类(*Cephalopod*)为食。

魚和有些海豹、海燕还直接捕食鲸虾与其他甲壳类，帝王企鹅(*Aptenodyctes forsteri*)和吃蟹海豹(*Lobodon Carcinophaga*)全年除一部分时間外几乎全食鲸虾，另一种坚土企鹅(Gentoo penuguin)食物的大部分也是鲸虾，而多数的南冰洋 *Notothenid* 魚类也常常在吃大群的甲壳类。

南冰洋里浮游植物的主要构成部分是微細的单細胞植物硅藻(Diatom)，除大量出現时使海水变成褐色外，通常是肉眼看不見的。由于含有一种硅藻色素(Diatomin)将叶綠素的綠色掩蔽，个别硅藻常作褐色。有代表性的冷水硅藻植物群落見于副热带輻聚以南，其数量多少随季候有显著不同。硅藻以冬季各月(6月至8月)出現的濃密度最小，在南冰洋北部 10 月就显著增加，11 月达到最高点。这种变异至少部分是和日照时間有关。若干南冰洋硅藻地理上分布很广，显然是因为对相当程度的不同的自然条件具有耐性(tolerance)。哈尔特(T. G. Hart)指出，一种名为 *Rhizosolenia curvata* 的是副南冰洋表层水南界的生物指标。它出現于南冰洋輻聚以南，显示表层水新近曾混合过。在南冰洋，硅藻量特别大，而鞭毛藻(*Dinoflagellates*)則微不足道，这是南冰洋的特点。哈尔特还把南冰洋分作北、中、南三区或带。

南冰洋浮游动物群落的主要特点是：1，除甲壳类外几乎完全沒有任何海底动物的幼子(larval forms of bottom-living animal)；2，比較长期的垂直迁徙是較为重要的浮游动物种的显著特点；3，栖于表层的浮游动物种少，个别的类則有很多种；4，許多此类动物夜里到海面，日間則下沉。

① 学名 *Physeter Catodon*。

据海洋生物学者研究，南冰洋区鯨虾屬有8种，其中 *Euphausia triacantha* 一种分布广泛，其他7种则限于在南部或北部。可以块冰带北緣把南冰洋分做两部。在本洲海岸綫与块冰带边緣間,仅有 *E. Crystallorophia* 与 *E. Superba*,后者分布則还可达块冰带以外的某些小范圍。这里与南冰洋輻聚之間,則为 *E. Frigida* 与 *E. Tricantha*, 过此一定距离,后一种仍然存在。副南冰洋中主要是 *E. Vallentini*, *E. Longirostris*, *E. Lucens*, *E. Similis*, 后两种則伸入副热带海洋里。某些海洋生物学者指出，大洋鳥类也有与此类似的分布的类型。

海底生物(benthos)南冰洋是丰富的，如棘皮动物群落远比北冰洋为多,海綿群落較印度洋、澳洲和西印度群島为丰富，实在出人意料以外。并且,多数南冰洋海綿都是硅質的。这里,海綿特别发达，很可能不是如一般教科書所說的起源在白堊紀时代。海底的群栖类（*Polyzoa*）的分布表明着和海洋表层分带有关。南冰洋輻聚的位置及其水文变化，对于淺海动物群落（Non-abyssal fauna）是有决定性影响的，而深海动物的分布，似乎也受深海暖流与寒流影响。如狄肯(G. R. Deacon)以为南冰洋区輻聚的位置为下层水的情況所决定,哈斯汀(A. B. Hastings)研究的結果認为海底动物群的分布完全和海面水文情況有关系。

南极洲沿海由于終年有块冰带,所以无潮汐間生物（intidal-life)。但是海岸与90米（25噚）深度間生物相当丰富。大量的藻类(algae)是动物的藏身处和食物。最多的动物是介类（Shell-fish)、海胆（Sea-urchin)、海盘車（Star-fish)、甲壳类、水蛭(Worm)、群栖类和蜘蟹(*Pycnogonid*)。这里海底魚类如*Notoheniid*頗多,水母(Jelly-fish)与軟体动物、甲壳类等浮沉于大陆周圍淺海,眞正的魚則較稀少。

本洲四周海洋里的魚类90%屬于 *Notetheniiformes*, 即类似

鱸魚(Perch-like)的魚，其余的魚多半是綿鳚科(*Zoarcidae*)。

据約翰(D. D. John)的意見，南极洲沿岸区的动物群大都来自南美洲。这个論点是从棘皮动物与軟体类研究得来的，和以前的許多陆桥說(land bridge theories)很不同，对于海洋生物地理学是有启发性的。

关于南冰洋的鯨魚，略事分述如下：

1. 齿鯨亚目(*Suborder Odontoceti*)为数虽多，但都体小而少經济价值，計分4科，65种，其中抹香鯨最大，雄的最长达19.8米。

2. 鬚鯨亚目(*Suborder Mysticoceti*)，无齿，上顎有三角形角質的鬚(baleen)，計有3科，即正鯨(*Right Whales*)、鰮鯨(*Rorguals*)与駝背鯨(Humpbacks)。

正鯨色黑，鬚特长，产油多，身最长的16.7-18.3米。19世紀猎捕最多，現在是国际共同保护的。这种鯨魚噴出的水在海面呈V字形，它游泳較慢。

鰮鯨的大小和正鯨差不多，体色灰，体内含油量不大，要五六条这种鯨魚的油才能等于一条青鯨，所以在經济上不是很重要的。

駝背鯨(*Megaptera longimana*)是南冰洋开发初期的主要捕取对象，体色上黑下白，最长13.7—15.2米。它游动时比正鯨快，但不如鰮鯨。体虽較小，但含油量相当大，所以曾被大量追捕。

青鯨(*Balaenoptera sibaldii*)全身作片岩藍色，最长达28.0—30.5米，最重的有160吨，居南冰洋較冷部分，游动极速，有新式捕鯨术后始被大量猎杀。現在已較鯡鯨为少。

鯡鯨是目前捕取最多的鯨魚，体最长达24.4—25.9米，作灰色，含油量只有成年青鯨的一半。

全世界鯨魚油的总产量在1930—1940年間曾两次超过50万吨，其中南冰洋所占的百分数都在95%以上，这是本区的“世界第一”之一。

第二章　南极洲地質情况一瞥

副极区諸島分布异常孤立，这里不一一介紹，只着重南极大陆本身。本洲面积 1,300 余万方公里，即大于欧洲、澳洲，要想在很短的一章內把全洲地質叙述无遺，是相当困难的。然而目前的調查主要限于沿岸狹窄地带，估計只有全面积的 0.2%，而且其中还有許多空白部分。单就长 24,300 公里的海岸綫来說，已經探險的大約不过一半。所以，关于本洲的地質知識，迄今还是很不充实和全面的。

除冰被边緣可以見到漂礫（erratic）而外，大陆內部岩石是不而知的。因为冰被一般厚 300—1,500 米，基岩只有在海岸才有机会暴露。目前知道較多的是維多利亚区，其次是恩德比与洛士海东岸北段，了解最少的是韦德耳海和洛士海的頂部。

19 世紀中叶杜尔維叶（D. d'urville）与魏耳克斯（C. Wilkes），根据离海岸不远的沉积及冰山上的砂岩、花崗岩与别种大陆上岩石所成的漂礫，断定有南极大陆存在。1893 年拉尔生（C. A. Larsen）在賽穆尔（Seymour）島首先发現化石，次年博尔息格勒芬克（C. E. Borchgrevink）見阿德尔岬有花崗岩，就从地質上証实有南极陆地存在。不过墨累（J. Murray）在 1898 年仍以为这里可能是一个大群島。中欧地質学者賴特尔（H. Reiter）曾看到格拉罕姆地与南維多利亚地的山岭，許士（E. Suess）就認为南美的安第斯山通过格拉罕姆地和澳洲东部及新西兰联接，成环太平洋的褶皺山；魏耳克斯地的前寒武紀沿海区与澳洲西部相对，在地質上南极洲确是一个大陆。这是前一世紀 80 年代的事。

瑞典学者諾尔頓士却耳德（O. Nordensk jöld）分本洲为两部，

即东南极洲与西南极洲。东部三分之二的前寒武紀地区，表面为近乎水平层理的水成岩掩蔽，位西經 30 度与东經 170 度間，即本洲主要高原所在，南极也在这里。澳洲地質学者大卫(T. W. E. David) 把它叫做南极大地盾 (Great Antarctic Shield)。

西南极洲有褶皺山脉、高原与盆地，大部分相当于中生代和第三紀大背斜及后来的褶皺带，全区在西經 50 度—160 度之間。近年借助空中偵察，証实安第斯山南部通过地質上所謂苏格兰島弧 (Islands of the Scotia Arc，即别令豪森島弧) 到格拉罕姆地半島进入南极大陆，連綿及于洛士海东濱的瑪利拜尔德地。

东西南极洲两大构造区之間是陷落带，称为洛士韦德耳地塹 (Ross-Weddel Graben)，寬 800 公里，长 3,200 余公里。格列哥里教授 (J. W. Gregory) 称为假想的南极断裂谷 (Hypothetical Antarctic Rift Valley) (图 7)。它和南极大地質盾(即东南极洲)的关系較为直接，二者的交接带地質学者称为南极地垒(Antarctic Horst)。

关于这个大地塹的情况，目前所知很少。地塹带有多大部分低于海平面或高于海平面，都全屬推測。洛士与韦德耳陆緣冰的頂头部分与內陆冰連接，新近空中探究，也解决不了問題。老彭克(A. Penck)早年曾假定地塹带是洛士与韦德耳两海之間的相連海峽，如果屬实，东西南极洲便成两个副大陆(sub-continent)了。

本洲副极区諸島主要分布于印度洋与大西洋最南部分，太平洋最南部分的島只有两个，即彼得第一島与帕耳麦 (Palmer) 群島。其他都离西南极洲很近。这些島屿全是火山岩或淺成岩 (hypabyssal rocks) 及有关水成岩所成，地質上屬于第三紀岩层，又是大西洋型火成岩 (igneous suite of Atlantic type)，与安第斯山、西南极洲和新西兰的环太平洋型火成岩迥然不同，因此显然不是同一起源。

有的地理学者称平均拔海2,400米的冰被高原为駝峰(hump)，其边緣陡立，南維多利亚地确有块体山(block mountaius)，拔海 3,960米。由于水成岩几乎是水平层理，显得全区是整体上升的。西南极洲的褶皺山脉現在有平齐的峰頂面，表明为上撓准平原(upwarped peneplain)。南維多利亚地大地垒是岡瓦納古陆上升边緣的代表，而西南极洲的峽江海岸則具褶皺的阿尔卑斯高地类型，同时西南极洲的褶皺带主要和海岸平行。东南极洲的断层构造(fault structures)几乎都順着子午綫方向，即从南极向四面輻射。如維多利亚地以北，通过馬喀里隆起(Macquarie Swell)指向澳洲与新西兰，印度洋南部的克格侖高斯山脊(Kerguelen-Gaussberg Ridge)对着印度洋中部的隆起(Mid-Inpian Swell)，而苏格兰弧以北是南北走的安第斯山(图8)。

南极地盾(东南极洲) 本洲东部拔海2,700—3,000米，不算冰被厚度，約2,500米。象别的大陆一样，有前寒武紀岩石的坚硬中心(pre-cambrian hard core)，看来主要是太古代許多花崗岩、变質火成岩与水成岩(如片麻岩与片岩)等所构成。

費拉尔(H. T. Ferrar)于1907年首次在南維多利亚地作系統地質調查，特别是在馬克莫多灣地区。繪成的图和剖面証明，前寒武紀基础上花崗岩、片麻岩广泛存在，其中有一带結晶石灰岩被花崗岩侵入，走向多南北或西北—东南，傾角向东陡起。

南維多利亚地东北部与前寒武紀基础部分，显然被重要断层所分开。这里是作南北至东北—西南走向的褶皺沉积带，称罗伯生灣系(Robertson Bay Series)，为板岩和杂砂岩构成，具大向斜地层的粒級和精細交錯层(graded & fine crossbedding)，受輕微变質，但为石英脉侵入，又經强烈褶曲。这些情况說明本系岩层大体为大块花崗岩所侵入，象它南面地区那样，只是还未实际观察到。新地灣(Terra Nova Bay)附近則有受花崗岩变質的沉积——

墨云片岩(graphitic mica-schist),似乎較前寒武紀变質岩主体年幼。莫生(DMawson)在新地灣以西拉尔生峰附近冰磧里找到与澳洲元古代阿德萊系相同的灰質板岩，費拉尔冰川上也見到过这种岩石。

仔細研究过成千的南极洲岩石切片以后，司徒华特(D. Stewart)指出本洲有明显的岩石分区(*petrographic provinces*): 1. 西南极洲的岩石富于鈣(Ca)、鎂(Mg)、鉄(Fe)，又有成带的斜长石(zoned plagioclase feldspar); 2. 中間的一个岩石分区在拜尔德地福特脈(Edsel Ford Range)的洛士陷落区(Ress Senkungsfeld)的两旁，以及南維多利亚地新地灣的花崗岩区，含碱質(alkali)丰富，但也有成带斜长石; 3. 代表性的地盾发展，主要見于南极地垒的莫德皇后脈(Queen Maud Range)，也出現于爱德华七世地的洛士陷落区东边，也是碱性的，只是沒有成带斜长石。从已有的地質知識来看，这三个岩石分区大約相当于中生代、古生代早期和前寒武紀的不同侵入。

罗伯生灣系板岩內尙未見有化石，除第三紀火山岩外，它和年幼岩层的关系尙未发現。但是就岩性說，它約和澳洲东部古生代早期或元古代晚期的大向斜沉积相当，或可与西南极洲的較老大向斜层对比。

更南面的比德摩尔(Beardmore)冰川上的柏克萊峰(Mt. Buckley)，有未曾变質的大块石灰岩层，显然比前寒武紀基础年幼，而其下为皮根砂岩(Beacon Sandstone)。冰川下游冰磧里有硅化与白云岩化的鲵状灰岩的角礫岩，大概来自柏克萊峰灰岩，其中有特殊的寒武紀古杯海綿(*Archaeocyathus*)与 *Protopharetra* 等。灰質藻是 *Epiphyton*。韦德耳海里找到的灰岩漂礫，也含有古杯海綿。这說明此項岩层在本洲一度分布相当广泛。

南維多利亚地前寒武紀基础与古生代早期岩层上有年幼的水

平沉积岩层，呈平頂山出現。早期探險者在淺海里取得細砂岩和石英砂岩的漂礫，后来才找到它的来源——水平的沉积层。它与前寒武紀基础之間，存在着尖銳的不整合（sharp uncouformity）。这种皮根砂岩主要是細粗含长石石英砂岩，一部分里面夹有薄层礫岩、頁岩、褐煤，偶而也有薄层灰岩。新地灣区內，它里面有粗的凝灰岩。这种砂岩层厚 600—1,500 余米，但看来基本上是大陆淺水沉积，具有广泛的波紋（ripple-mark）、交錯层、干裂等构造。东南极洲广大面积都有这种砂岩，如莫德皇后山脉、阿德里地以及南大西洋找到的許多漂礫，全是此类砂岩。

皮根砂岩里有大的粗玄岩(dolerite)岩床(sill)与岩脉(dyke)侵入，介于頑火石英粗玄岩(enstatite quartz-dolerite)与含橄欖石石英粗玄岩（olivine-bearing quartz-dolerite)之中。每一岩床厚一二百米至 600 余米，总厚达 1,200 余米。凡是皮根砂岩分布的地区，都有这种岩床。从岩类学来看，这种岩床与塔斯馬尼亚、南美、南非(喀魯粗玄岩)等处的粗玄岩岩床很相似，那几处的粗玄岩大致屬于侏儸紀，也都侵入二迭紀和三迭紀沉积中。那样的沉积外形与皮根砂岩相同。

通常皮根砂岩及所夹岩床差不多都呈水平层理，但是广泛的成为断层块体，又大量升起成为地壘。前面提到过的南极洲大地壘，寬約 160 公里，至少长 3,218 公里。在南維多利亚地区內，断层作用主要作南北走向，其間多东西向交錯断层(cross-faults)，这就是主要冰川的所在。古耳德(L. M. Gould)曾发表过有些最大的冰川在交錯地塹（cross-graben）里的意見。更南，莫德皇后山間，地壘走向轉往东南，繞过南极，繼續指向韦德耳海那一面。其間是如何联系的，現在还不够了解。地壘的东緣下陷成为洛士陷落区，这里有大量第三紀岩流噴出，而其西緣与南面則为中央高原的冰被所掩盖。

地質学者相信自有皮根砂岩以来，南极大地垒便已存在。只是在第三紀主要断层作用发生时，上升作用无疑又大为活跃起来。更新世之后，冰减少了許多，地勢或因此上升一些；冰被发展到最大时，自然比現在还要厚一二千米。流过大地垒的主要冰川具有先成性質 (antecedent character)，暗示第三紀較为溫暖，升起后受到相当大的侵蝕。当时这里的冰量少，或許沒有冰冠。

莫德皇后山显然是大地垒的連續部分，探險的人在伯体峰 (Mt. Betty) 采集到花崗岩与片麻岩。南生峰是突起于这两种岩石上面的水平沉积层，厚 2,100 余米，主要是含煤层的皮根砂岩，但其中也有厚 760 米的粗玄岩岩床。花崗岩与片麻岩基础，已肯定屬于前寒武紀。

在阿德尔岬以西的东南极洲沿岸，也就是大地盾的边緣，只有少量地質情报。大体上說，阿德里地以东，各远征队已采到大量的前寒武紀火成岩与变質岩标本，也有皮根砂岩及粗玄岩；有些是就地采得的，有的則見于冰磧里。

东南极洲特別重要的是紫苏花崗岩 (charnockite rocks 或 hyperthene granite)，許多地方都有，而且重見于古岡瓦納陆地 (Gonwanaland) 有关各地区。近年还在馬尔热呂岬 (Cape Margerie) 发現前寒武紀变質岩和一种殘斑岩状花崗岩 (porphyroid granite)。

东經 91—99 度沿岸所采到的前寒武紀鹼性花崗岩、紫苏花崗岩、片麻岩和其他变質岩，都与阿德里地及南維多利亚地此类岩石相象，主要差別是沒有含奥长石的花崗閃长岩 (oligioclase-bearing granodiorite)，而这种酸性岩石是南維多利亚地最重要的岩石。

西面的威廉二世地的高斯山区，基础岩石有角閃黑云母花崗岩 (horblende-biotite granite)，和瑪利皇后地相同。比較来說，

在威廉二世地，花崗岩与紫苏花崗岩减少了，变質沉积、角閃片岩(hornblende schist)增加了，而且还有輝长岩(gabbro)出現。这里更为独特之处，在于有幼年火山岩頸(volcanic plug)，为白榴玄武岩(leucite basalt)，这是阿德尔岬与科次地間沿海目前所知不多的幼年火山岩。它屬于大西洋型火山岩，地質年代大致是第三紀。有的地質学者認为它与澳洲西部金伯萊(Kimberly)区的同类火山岩頸有关。东經70度以西的拉尔斯克呂斯吞生地(Lars-Christensen Land)，1930年曾見活火山，名斯厥弗耳德峰(Sjövold Peaks)。

东經45—70度沿岸主要岩石是深成的片麻岩，其中最有兴趣的是，在东經67度就地可得石英条紋片麻岩(quartz-perthite gneiss)与榴子角閃微条紋片麻岩(garnet-hornblende-microperthite gneiss)，而东經58度，則变輝长岩(meta-gabbro)或苏长岩(norite)和两种片麻岩同时出現。东經50度左右的恩德比地(Enderbite)又有紫苏花崗岩出現，其中含菱形輝石(rhombic pyroxene)的酸性紫苏花崗岩是一种新岩石，称恩德比花崗岩。

东西經10度之間的莫德皇后地南北走向的大山脊，照赫尔曼(E. Hermann)解釋是由正断层所产生，乃輻射状断层的一部分。馬撒公主地高起1,500余米的黑色山，有人把它和南非洲的龙山玄武岩(drakenberg basalt)对比。据实察报道，更西是褶曲山岭，或相当于南非洲好望角以东的褶曲(cape folds)。

韦德耳海东南沿岸的科次地，从海里撈出的漂礫看，大致是前寒武紀結晶岩基础，可能是寒武紀石灰岩与皮根砂岩，平頂山大約是这种砂岩所成。这里海岸驟向南轉折，切入内陆高原，或許是断层陡崖，也許就是大南极地垒在韦德耳海方面的尾閭，但尙有待于調查証实。

构成大地垒的岩层，基本上和东南极洲地盾一样，主要是片麻

岩、花崗岩与片岩。論其地質年代，至迟也是屬于寒武紀或志留紀，其上为泥盆紀至中生代之初的皮根砂岩，作黃至紅色，在大地垒范圍內至少厚 1,000 米。大地垒的太平洋斜面，片麻岩与花崗岩基础上是結晶石灰岩，岩层向东北作 50 度傾斜以至完全陡立。科特里次（Koettlitz）冰川与亚耳伯特太子山（Prince Albert Mountain）北端之間都如此。科特里次冰川上富石墨与云母片岩。

地質学者指出南极地盾在寒武紀初次受到海浸，比德摩尔冰川区已找到含藻类（*Solonopora*）与珊瑚的石灰角礫岩，这里曾有珊瑚大堡礁。又有人以为皮根沙岩主要为大陆物質，个别地点已发現煤层，如比德摩尔冰川区煤层厚至 8 米，而且各处都有殘余树干分布着，其中有 *Antarticoxylon*, *Pityosporites*。更南面的斯各特（*Scott*）冰川上又有确定为中生代的带羊齿（*Taeniopteris*），开通叶（*Saganopteris*），拟南美杉（*Araucarites*）。其底部（在花崗岩港 Granite Harbour）发現一种泥盆紀的魚类化石，学名 *Bothriolepis*，显示沉积层从这里开始。

太平洋方面，大地垒北端在阿德尔岬区，主要是精細質片岩与杂砂岩。經过强烈褶皺，現作南北走向，愈南愈明显。发生褶皺的压力，看来是由东方来的。其年代虽不可知，但显得与欧洲古生代或元古代沉积相类似。从岩石构造看，是干冷气候的产物，可能成于前寒武紀冰期。第三紀的褶皺作用則与西南极洲的同时发生。

邻近洛士海的近代火山作用与构成地垒的断层綫有关。这里沿岸各島，如占据島（Possession Island）、庫耳曼（Coulman）島、富兰克令（Franklin）島、蒲佛（Beanfort）島、鳥峰（Mt. Bird）等均有火山，間歇泉也非常美丽。厄呂白士峰（Mt. Erebus）、黑島（Black Island）和发現峰（Mt. Discovery）标志这里的一段断层。此外泰萊（Taylor）谷里的小山恐怕峰（Mt. Terror），以及离南生峰不远的墨耳本峰（Mt. Melbourne）都是火山。本区的火山岩有粗面岩、霓橄

粗面岩 (kenyte)、玻基輝橄岩 (limburgite)。

厄呂白士峰是全洲最大的火山，山上有四大火山口，拔海高度分别是 2,400 米、3,400 米、3,700 米、4,023 米，火山口直徑在 13.5—0.5 公里間。目前的火山口深 270 米，四壁甚陡，火山口內外都有随时活动的噴气孔。此山爆发的規律还不明了。

洛士韋德耳地塹 位于东西南极洲之間，即地盾与褶皺带之間。这个陷落带大概是这两大部分的正断层作用造成的。20 世紀之初，已經知道东南极洲的南維多利亚地基本上和澳洲的前寒武紀部分相同，而西南极洲的格拉罕姆地与幼年褶皺安第斯山极相似。阿尔托夫斯基(H. Artowski)把它叫做南极安第斯山(Antarctandes)，向西連綿直至洛士海东岸的爱德华七世地(King Edward VII Land)。格列哥里教授曾指出大地塹可与澳洲新西兰間沉陷的塔斯曼古陆 (Tasmantis) 相比拟。

拜尔德 (R. E. Byrd) 于 1934—35 年在这里作飞行視察，声称拔海 305 米的罗斯福高原从西南极洲的瑪利拜尔德地一直伸到莫德皇后山麓。如果屬实，东西南极洲之間就沒有海峽存在的可能。不过要从空中辨明雪和冰所掩盖的地区的高度差异，是非常不容易的。好在南极大地塹断层綫崖的陡坡很是明确，西南极洲則并无相当地形，可見这个地塹是不对称的陷落带。近年測知地塹区拔海界于 400—700 米間，不超过 860 米。

地塹基岩的情况所知极少。爱德华七世地主要是前寒武紀岩石，地塹底部可能也是同样岩石，为厚 3,000 余米的皮根砂岩所复盖。由于南維多利亚地的前寒武紀岩层上升，高出海平面 3,000 余米，边緣断层的落差当将有 6,000 余米，大卫及其他地質学者則以为落差在 2,130—2,440 米間。但是后来測出皮根砂岩层厚度要大得多，而且还沒有計算进很大厚度的下古生代岩层，所以可以肯定地塹全部保留着。地塹底部有皮根砂岩，并夹有石英粗玄岩岩床，

这可从洛士島(Ross Island)的情况来推定，此外則尙无直接証据。洛氏高原的緩坡也許表示断裂程度不够大。

地塹西緣富于鹼性熔岩的一些火山，如前所述，在地形上更加强了地塹的不对称性，地位虽处于太平洋范圍，但性質与海岸类型主要是大西洋式的。經詳細研究，厄呂白士峰的岩石与澳洲东部的鹼性岩流頗相似。

西南极洲与苏格兰弧(Scotia arc) 本洲与南美洲之間的一系列島嶼，在地質上和西南极洲关系相当密切。此項島弧包括南設得兰、南奥克尼、南三德維契諸小群島，这是安第斯山的延长带。和别的島弧一样，这里也多地震。就大地构造观点看，它和西南极洲的联系如下：

1. 島弧的高山褶皺带、西格拉罕姆地(又称帕耳麦地——Palmer Land)和帕耳麦群島大致向瑪利拜尔德地伸展。此項褶皺带包括許多褶皺山脉，彼此也有些不同，为受过褶皺的中生代与古生代大向斜沉积所构成；其中有广泛的花崗閃长岩及輝长岩侵入，近代火山則噴出玄武岩、安山岩与安英岩(dacite)岩流。

2. 东格拉罕姆地、侯斯特地(Hearst Land)平台带也大致向瑪利拜尔德地伸展。这里有中生代末期及第三紀淺海沉积，很少受到褶皺，但局部被断折，又被第三紀的玄武岩截入。本带內沒有近代火山。

离格拉罕姆地最近的群島是南設得兰。这里第四紀火山噴出玄武岩与橙玄玻璃凝灰岩(palagonite tuff)，一部分則噴出安山岩与玻質安英岩(hyalodacite)。此类火山岩沿諸島的东南部呈一狹长地带分布着。它与格拉罕姆地最北部間之海峽，地質学者認为是地塹沉陷。这里有个欺騙島(Deception Island)，上有破裂火山口；島周圍有广闊浪蝕平台，虽然是較軟的凝灰岩所成，但經过浪蝕的时期也并不算短了。

格拉罕姆地是本洲向北伸出最远的部分。它西面由北向南有帕耳麦群島、阿德萊(Adelaide)島、亚历山大一世島、查尔可提(Charcot)島等，东面也有許多小島。西面諸島主要为中生代末叶的深成火成岩(plutonics)所构成，如花崗閃长岩、苏长岩、輝长岩(granodiorite-norite-gabbro)。它大概和格拉罕姆地的軸心部分相当。这里也有代表性的火山岩，如安山岩、安英岩、流紋岩等；还有火山角礫岩，其中主要是石英斑岩碎片，与南美洲最南部全部火山地質完全相当。

格拉罕姆地东部也有同样的石英斑与其所成的凝灰岩，然而火山岩都夹于黑色頁岩与泥岩(mudstone)中。在最北端的希望灣(Hope Bay)，它里面还含有侏儸紀植物化石，如丁菲羊齿(*Thinnfeldia*)、蕉羽叶(*Nilssonia*)、耳羽叶(*Otozamites*)、高枝杉(*Elatocladus*)、坚叶杉(*Pagiophyllum*)、魏立松苏鉄(*Williamsonia*)等。这是异常丰富的侏儸植物群落，古生物学者以为至少有 61 种植物，其中苏鉄科多至 19 种，松柏綱 13 种。論其性質，和南美洲南部以及有关岡瓦納古陆地区都很有关系。这里是南緯 63°15′，与南极圈相去不远，它显示了溫暖以至副热带的自然环境，在本洲古气候上这是很有意义的問題。

后来又在希望灣南面 640 余公里的亚历山大一世島石灰岩、灰質粗砂岩与頁岩等淺海沉积中，发現化石 60 种以上，有斜羽叶(*Ptilophyllum*)与弓鮫(*Hybodus*)和若干軟体动物、腕足动物的痕迹。

沿格拉罕姆地东岸諸小島最新的中生代地层，屬于中上白堊紀(Cenomanian-Senonian)，在其中洛士島中生代凝灰岩上发現了底礫岩与砂岩。諸島找到的化石，重要的有菊石(*Ammonite*)，次为珊瑚、瓣鰓、腹足、海胆等綱，此外还有个别的十足目(*Decapod*)与紅杉屬(*Sequoia*)。許多古生物学者以为从动物群落来看，

这里和印度太平洋(Indo-Pacific)方面的关系比較与大西洋方面的要密切些。

較新的玄武岩，尤其是橙玄玻璃凝灰岩(palagonite tuff)，在格拉罕姆地东部边緣成一广闊的带状分布，掩盖着大部的白堊紀与第三紀沉积，不过目前这一带沒有活火山。北部由閃长岩、輝长岩构成，地質上或屬于始新世。

格拉罕姆地南部是崎嶇的山岭与高原，拔海3,000—4,000米，核心部分为火成岩，两側是板岩、片麻岩，然后入于沒有变質的岩石带，南入侯斯特地。褶皺山的趋向表明褶皺有分歧(virgation)，有三个褶皺带，其軸折而向西，象一大弧横过西南极洲，直到瑪利拜尔德地。此带的西端便是瑪利拜尔德地高原边緣的福特山。

福特山的褶皺岩层部分变質，有花崗岩侵入，岩层几乎是陡立的，南部作西北—东南走向，北部作北北东方向。变了質的岩层有黑色砂岩和頁岩相間，其中只有一部分变为石英岩和板岩。尽管还未見化石，通常已把此山和西南极洲其他部分的古生代或中生代的复杂层理的砂岩、泥岩次序(flysch-greywacke-mudstone sequence)相比較。

近十数年內有人在福特山找到两种砂岩，很象东南极洲的皮根砂岩(泥盆紀至三迭紀)；又找得一种鯢状石灰岩，或可与南維多利亚地的寒武紀灰岩比較。可見此山地質問題很复杂。

爱德华七世地北部沿岸的东头曾采得花崗岩、花崗閃长岩、石英閃长岩，地質学者說是和莫德皇后山脉的此类岩石一样。又采到过黑云角閃花崗岩。变質沉积里有花崗岩岩基(batholith)侵入也已証实。就岩性而論，这里的岩类不相似西南极洲的富于鈣、鎂、鉄的岩类，反而与南維多利亚地富于鈉和鉀的岩类相同。因此爱德华七世地最好和东南极洲的前寒武紀地区对比，而瑪利拜尔德地(福特山)的地层与格拉罕姆地及苏格兰弧的古生代、中生

代大向斜层最为接近。可見在大地构造上，古生代、中生代褶皺带与前寒武紀岩层的前沿(foreland)相遇处，是很接近本大陆西部的洛士韦德耳地塹的边緣了。

矿产 和地質情况一样，現在已有的本洲矿产知識当然是很不够的。不过东南极洲方面的南維多利亚地大地垒部分煤藏极为丰富，煤田面积約 25 万方公里，要算全世界大煤田之一。其中斯各特冰川与新地灣一段已經初步踏查，如花崗岩港頁岩层中的煤，硬而发光，大約屬于石炭紀。南緯 85 度柏克萊峰拔海 2,400 米处也有厚 0.5—2 米的煤层。将标本分析，知含炭 68%，揮发物質 14.5%，灰 13.5%，水分 3%。南設得兰群島里的座治島与克格侖島都有良好的褐煤。座治島附近的黃鉄矿島(Pyritic Island)已发現相当重要的石英黃鉄矿脉，有的脉长 2,400 余米，即可开采数千吨。福特山有鉛和硫化鉄矿。

座治五世地有价值的矿产，莫生指出有錫石(cassiterite)、方鉛矿(galena)、輝銻矿(stibnite)、輝鉬矿(molybdenite)、輝鋅矿(sphalerite)与銅矿等。格拉罕姆地中央部分有錳与銅，其沿岸阿士僕兰德(Aspland)小島的純橄欖岩(dunite)里还有鎳、鈷、鉻等矿。非金屬的硫磺多見于火山附近，以南三德維契島及厄呂白士峰两处的量較大。

就大地构造上的地位看，东南极洲应該象其他与岡瓦納古陆有过联系的地区那样，出产相当大量的鈾、独居石(monazite)、方鈾石(thorianite)等富于原子能的矿产。这是許多地質学家的意見。美国地質学者韦德(A. Wade)还說，本洲內部平台构造部分有可能找到石油。

第三章　南极洲地形述略

从构造与古地理的特征来看，南极区可分成如图 9 所示几个构造区划或单位，即南安提耳島弧(South Antilles Islands Arc)与中生代新生代褶皺带、南极地台、南极前寒武紀地块等。

由于俄人别令豪森首先指出南安提耳島弧的海底山脊把南美洲与南极洲联在一起，帕諾夫就称它为别令豪森島弧[①]。无論在构造或形态上，它都和某些别的島弧不同：島弧中諸島全是中生代、新生代变質岩及第三紀火山岩构成。这里特有的火山作用不仅見于島弧內，也存在于南三德維契島附近的深海槽。

象其他島弧那样，火山活动也在这个島弧的外部发生。构成島弧的中生代与新生代沉积，和南美洲的此类沉积屬于同一时代。这說明彼此是同一地槽区——安第斯地槽。島弧及其有关深海部分具有現代地質活动性。南三德維契深海槽是許多地震震中所在，它完全可能与深的断裂綫有关。現代火山作用沿着这条綫发展。

别令豪森島弧和形态完好的海底山脊有联系。南美洲沿岸的此类脊地起于海底柏耳伍德滩(Berwood Bank)上，經过不大的中断向格拉罕姆地海岸伸延。南安提耳海底山脊圍繞現代的苏格兰海(Scotia Sea)地槽区，这里具有复杂的海底切割地形。

西南极洲褶皺带，就是所謂南极安第斯，它和南极平台与地块(地盾)的构造，前一章已有介紹。本洲古地理的发展簡略情况如下。

---

① 即苏格兰弧(Scotia Arc)。

东南极洲地盾在太古代即已形成，此后只受到撓曲或边緣断折，沒有經过褶皺，在古生代末以前似已成为准平原了。

元古代至古生代早期的地槽，似乎伸到南維多利亚地的东緣，現在有罗伯生灣系岩层和比德摩尔冰川的巴克莱石灰岩（寒武紀）等，就可說明。这样說来，南极洲直接与澳洲东南部的阿德萊与塔斯曼地槽相同，侵入地槽沉积的花崗岩与地盾部分則显然不同。

古生代末与中生代之初，南极洲地盾大部为陆緣海所淹沒，即皮根砂岩期的煤沼与湖泊、中生代中叶地盾又上升，同时其边緣发生广泛的块体断层作用。当时还未固結的皮根砂岩內有大量的粗玄岩岩床侵入。

南极安第斯地槽頁岩、杂砂岩、长石砂岩甚厚，特点在于部分是海洋沉积，部分是大陆沉积，侏儸紀植物化石、白堊紀菊石化石甚为丰富，岩层里夹有細碧岩熔岩与凝灰岩。此带的軸心部分为白堊紀晚期的花崗岩、花崗閃长岩、輝长岩所侵入。

淺海陆相第三紀地层只見于格拉罕姆地，区內多第三紀、第四紀火山，屬安第斯或太平洋型。而东南极洲的此类火山則为大西洋型，洛士海西緣及印度洋南岸也都屬于大西洋型。

南极洲普遍缺乏第四紀以前冰川的証据，广泛的現代冰被是很独特的。

关于南极洲的冰川地形，可分大陆、山岳、沿海与島屿四类来談。

1. 大陆冰被居于本洲內部，为大規模的冰川高原，沒有遭受破坏，都是出于固有的冰下地形。这个冰川高原在南极的高度是2,770米，南极与洛士海之間由2,966—3,344米向西到南維多利亚地是2,232—2,713米，在阿德里地至座治五世地是1,045—1,800米。冰被最高部分在莫德皇后地南，达4,000—5,000米。冰被上各处高度的不一致，就分成若干冰川发育中心，也許是許多独立的

地盾。这可能是大陆冰川运动呈放射系統的原因。

冰被的表面形态，中央部分自然和边緣不同。高的冰原上有稀疏的裂縫，在沿海部分則形成各式各样的拥挤表面，它和冰被底部的切割地形有关。冰被边緣有下列几种类型:

甲、东南极洲沿岸，大部分冰被沿微被切割斜面下降，形成高而陡的崖岸。

乙、冰被沿切割海岸斜坡降低，形成陡峻的冰緣与沿岸山谷冰川相間插的地形。山谷冰川的冰舌，向海里伸出很远，座治五世地就是这样。冰被厚度逐漸減小，就露出无数冰原石山，如克呂斯吞生地与恩德比地。

丙、沿岸脊状高地的冰被，冰沿谷地和洼地成舌状伸到海岸，一般地形都是很破碎的，如南維多利亚地与科次地。

丁、地形被切割的冰被边緣，条件不免复杂。向山間洼地的冰川过渡中，由于冰下地勢不平，冰被容易形成陡崖。莫德皇后地便是这种冰被边緣。

西南极洲瑪利拜尔德地冰被厚640米，厚度已減小，冰下地形影响易見。如沿岸地带的高度向內陆增加800—1,000米，其中冰原石山突起2,000—3,000米，哨兵峰(Mt. Sentinel)高达3,900米。西南极洲冰被下地形的切割深度与南极安第斯山大向斜构造有关。从地槽构造过渡到地台与地盾构造，冰被也表明是受不平的地面所控制的。

2. 山岳冰川区主要在洛士海濱与格拉罕姆地山間。这里已經过一定的調查研究。南維多利亚地的現代冰川，可作为脊状山地山谷冰川广泛分布的特征。山谷冰川与冰被表面相連，在脊状山地里它还呈冰原景色。只是有許多冰舌伸到海里浮着，有些則流进陆緣冰里，将洛士海頂部塡塞。这些現代冰川类型，究其实与切割的山地特征分不开。总的說，山前或山麓冰川把地形的大輪

廓反映得非常清楚。莫德皇后冰川由于冰在減少，有冰碛平原形成。

格拉罕姆地的各种現代冰川自然和复杂的冰底切割地形有关。这里沒有冰被，內部的冰原也是断断續續的，冰原石山是常見的。探險的人說內部冰原具波状起伏的特点，說明地形稍有不平。这里冰层厚度不到 100 米，沿岸部分地形被切割較深，所以有各种山谷冰川出現，有的还是冰下溺谷。此类冰川最上部都有半圓形圍谷与冰斗，再下流在海濱合流成海濱灘冰川（strandflat glacier）。它和韦德耳陆緣冰分不开。

3. 沿海冰川区現代冰川作用显而易見，形成了本洲一些地形特点，最常見的为沿岸堅冰、浮冰舌和陆緣冰。

沿岸堅冰广泛見于大陆及島屿周圍，俄罗斯冰川文献中名为冰柜台（Ледяные Прилавки）。其形成与沿岸积雪有关。沿海水淺易冻，水底冰輕上浮，風浪将冰送到海濱，就容易結成大块堅冰。

浮冰舌是本洲沿岸一大特色，其形成与冰被沿谷地向海洋推进的速度有关。它通常长十数公里，但可突出地突入海里，如宁倪士冰川舌长有 140 公里，寬也有 40 公里。淺海和沿岸堅冰带对于它的形成和維持也都大有关系。

陆緣冰或堡冰可分为构造陷落区、开曠海岸与海水进退三种。世界最大的陆緣冰在洛士与韦德耳两大陷落区。沿岸地形开曠部分，积雪易被風卷到沿海堅冰上，所以堅冰带盛夏也不能消尽。淺海条件适宜形成較小陆緣冰，东南极洲的厦克頓陆緣冰就是屬于这一类型。格拉罕姆地西面的座治海峽，海水进退也形成一种小的陆緣冰。据观察，七年內这里的陆緣冰后退 56 公里，完全是海水进退造成的。

4. 島屿冰川在本洲沿海及副极区諸島都很普遍，許多島屿有小冰冠。多处的冰底地形是受过切割的。

本洲只有很小的地面沒有冰雪。冰的厚度和冰底地形二者是決定本洲大陆及島的地形类型的条件。在冰的厚度逐漸减小的情况下，冰被与冰川形态自然以冰底地形为轉移。冰层愈薄冰原石山外露更多，新的地形陆續形成，也就可見許多地方完全是山地，或者是相当大的山体。

帕諾夫以現有調查成果为依据，初步对南极洲地形类型作了較完全的綜述。他根据地質构造、古地理发展史与現代冰川发育等，划出地形类型凡三大类：

塊状形态构造的地形类型 它与南极地盾关系密切，占东南极洲的大部分。南极地盾是在陆地条件下长期发育的，从中生代块状破坏时代起，接着有火山岩(如粗玄岩、輝綠岩)掩盖在早期形成的古代剖平面上。为数較多的火山岩平原与高原以后各阶段的地形发育，又与新的长期准平原作用有关。第三紀时地盾遭到破坏，个别地区玄武岩从裂縫流出，也有中央类型的噴发和破坏作用。

第四紀以前，地盾范圍內，在块状地形的形成中，还受着不同程度的切割。我們可以推想，大陆內部冰底地形的主要类型是不均衡变化的古代准平原面和个别块状高地，但它們都已被厚的冰被掩埋。沿海一带古代准平原面的构造受到相当强烈的断裂，因此有年輕火山发生，地形趋于破碎和割裂。濱海部分受到切割較强处已为海水淹沒，这里大陆棚不寬，但表明有侵蝕和构造切割，而深度較大。在有冰被以前，本洲气候潤湿，曾有复杂的水系发生。水系是在大陆边緣区受切割而形成的，大陆棚上有很好的海底谷，就說明这种解說是可能成立的。

地盾地形很大程度上由冰被的厚度来决定。冰被复盖在不均匀而且多变的块状地形的南极准平原面上。茲依照古地理历史和現代冰川发育条件的特性，拟出块状形态构造的地形类型。

1. 东南极洲地盾准平原和个别块状高地的冰被高原(图10)，其最高部分达 4,000—5,000 米，高度差异是准平原与个别块状隆起地的表現。

2. 冰被掩盖的准平原斜面。它是一种濱海地形类型，与准平原緩坡有关，整个准平原面都在冰被之下。这种大陆冰川向海岸徐徐下降，形成緩斜漸升的冰被高原。准平原边緣的谷地与构造洼地为冰川所流經。这类地形很类似地盾边緣的广闊的构造洼地。

3. 冰被掩盖的切割准平原斜坡，是东南极洲沿海广泛分布的海濱地形，受到切割較深。这里有冰原石山。

4. 莫德皇后地受强烈冰川作用的块状地形。这个块状山地中有巨大洼地，它与地壳断裂綫符合。山地受切割甚深，便于各种近代冰川作用的进行。凡是地势低下处即为冰磧平原。这里近代冰川作用退化，向內陆便过渡到冰川高原，所以是一种过渡地形。

地台形态构造的地形类型 地盾与地台两种类型間的界綫目前还不明确，自然也因为它淹沒于厚厚的冰被下面。南极地台經历长期的准平原形成期，了解这一点，对于了解近代地形是有帮助的。上新世时，长期稳定的局面为局部地壳变动所中断。当时南极区的大地塹和地壘形成了，断裂綫上有火山活动，如洛士海里的火山島和火山地形，以及南維多利亚地的火山錐与火山岩。发生大陆冰川作用之初，南維多利亚受到复杂的侵蝕与构造切割，那样产生的地形就与火山地形相結合在一起。洛士海与南維多利亚沿海受到海浸，可能形成海蝕地形，冰被极度发展时，其厚度比現在大 275 米。洛士海的大陆緣冰向北面扩展很远，直到华盛頓岬附近。近来冰被厚度減小，同时南維多利亚海岸綫上升，升起数量是 10—15 米到 48—58 米之間。从前气候条件曾趋于变暖，以致海濱湖里有水生植物与泥炭沉积，目前同样的机会則是不会有的。

本类可以分出以下地形类型。

甲、具侵蝕构造与火山地形的块状山地。南維多利亚地与莫德皇后山屬于本类型。可能韦德耳海东南岸科次地也是地垒。块状山地区的谷地多呈横向发展，从大陆內部流向洛士海与韦德耳海的冰川即利用这种侵蝕断裂谷。由于水成岩与粗玄岩的水平层理，山地多呈平頂，花崗岩区則切割程度較深。火山地形分布和两条主要构造綫有关，一条构造綫的走向与緯度符合，另一条同經度走向相同。洛士海的范圍，是由构造系統产生的块状山地隆起部分来决定的。本洲有名的厄呂白士火山就在这样的断裂綫上。这里不仅有各种山谷冰川，山坡上也多冰雪，从內部高原流下的谷地冰川可直达洛士陆緣冰上，許多流到沿海平原的冰川則成为山麓冰川。

乙、陆緣冰掩盖的构造洼地。洛士海与韦德耳海是典型的这种地形，形成的情形前已述及。它是沿第三紀构造綫沉沒的，后来从四圍山区流下的冰呈舌状伸到海上，与形成多年的海冰相連結，这就是陆緣冰的开始。随着有大量积雪被風吹卷到陆緣冰上，大大地促进了它的发展。这里需要指出，大陆內部的强風是发生在反气旋状态下，始能将內陆的雪吹出。陆緣冰表面是冰原，其北头是高 50 米的陡立冰崖，呈漂浮状态，南部是淹沒的平原地形。

丙、冰被掩盖的构造高原。这专指洛士海与韦德耳海間的地塹部分。它是水平的水成岩层，上面为石灰岩。目前为厚 1,000 米的冰被所掩盖，偶有个别山脊从冰被里突起。

地向斜的形态构造地形类型 除西南极洲大陆的南极洲安第斯山外，它还包括格拉罕姆地以北諸島，帕諾夫称之为別令豪森島弧。依照南极安第斯山与此項島弧发育过程的不同，可以分成几种不同的地形类型。

1. 島弧的形态构造。苏格兰弧或別令豪森弧在构造上是南

美洲阿尔卑斯构造与南极大陆間的联系环节。其形态上的特征，在上升部分有島的基綫（shelf）和有山峰的島屿。島弧的最高部分位深海洼地里，深度达 3,000 米以上，这是地垒类型的构造盆地。布浪田海峽（Branfield Strait）也是由于构造作用所成的。这样形成的幼年海岸便易遭淹沒。如果海底保存着新鮮火山地形，海岸有峽灣，个别島屿的海岸还受到輕微切割，海浪侵蝕很活跃，疏松火山物質就暴露出来。

在这个島弧里，現代火山作用与地震紧密結合，这利于幼年地形形成。象别的島弧和有关海底脊梁那样，这里也是新构造运动集中表現的地方。别令豪森海（苏格兰海）的向斜盆地里是海底脊梁的尾閭。

新的和近代的火山作用对島弧带的地形形成有决定作用。它最早出現于阿尔卑斯构造。在个别島屿上，幼年火山地形占优势；現代冰川分布在南面有强烈运动地区，以山谷冰川与斜坡冰被为多。島弧区地形类型有：

甲、阿尔卑斯构造带內的山地地形島屿，如南座治亚、南奥克尼群島。它具有古代剝削面的高原山地組合。构造条件旣不同，侵蝕剝削的程度也两样。所以火成岩变質岩构成的块状山，被切割成为阿尔卑斯式地形。南奥克尼群島的不厚的冰被，还反映了冰底地形的輪廓。

乙、具有幼年火山地形的阿尔卑斯构造島屿。它的褶皺部分受强烈准平原作用而成为古代剝削平原，所以地形上有很明显的幼年火山群与个别蝕余殘丘。南設得兰群島就是这样的地形。現在冰川作用的冰雪将群島的大部分掩盖掉，但有冰原石山从切割地形里突起，这和迅速升起及强烈火山破坏作用有关。此外，有小冰冠的若干小屿的地形也屬本类。

丙、有火山地形的島屿，如南三德維契島，简直是幼年火山与

近代火山各种地形的复杂組合。島上有許多部分是幼年火山和近代火山活动噴出物質所构成的，侵蝕破坏作用很少，熔岩流所成的平原和高原上孤立的火山錐广泛分布着。島上冰层不厚，冰底也是切割地形。

2. 南极安第斯山的形态构造。本山的范圍前已述及。已經过調查地区的发育史告訴我們，在褶皺形成以后，受到过白堊紀末和第三紀初长时期的剝削过程。第三紀构造的破坏作用，本区普遍发生，所以造成广泛的裂縫式玄武岩流外溢。格拉罕姆地及其周圍島屿的褶皺构造，破坏作用使它起了不均衡变化。构造上的陷落部分是比利时与座治海峽，弧形分裂綫向东延长，在地形上具有很大意义。本区有以下地形类型。

甲、具有分割构造地形的冰川高原。它位于格拉罕姆地內部及西南极洲沿海地带。这个冰被高原显然是复杂的切割地形，有許多冰原石山突起，切割的程度估計是从 3,000—4,000 米，冰被将所有洼地掩盖了。

乙、有构造运动和火山地形的島屿。它分布于格拉罕姆地的东西两面，包括南极安第斯山最破碎的边緣部分，在构造运动的同时就有火山作用。此外个别島屿还有构造切割地形，火山地形以高原(玄武岩所成)和火山錐为代表。

較大的島屿內部有冰川高原和受过强烈冰蝕的山地，自然也有許多冰原石山，沿岸則多山麓冰川，个别地点則为山谷冰川，冰川舌伸到海里。格拉罕姆地东部沿岸是以中生代和新生代玄武岩为基础的冰被高原，若干小島的小冰冠与拉尔生陆緣冰相連。

丙、陆緣冰掩盖的构造洼地。在格拉罕姆地东岸为諾尔頓士却耳德—拉尔生陆緣冰区，冰被大部分是漂浮的。西岸的陆緣冰也和构造洼地分不开。座治海峽、亚历山大一世島和查尔可提島等处，冰发生了强烈变形，因为大量的冰是从邻近島上流来，产生

了强烈的侧压力。

3. 海洋火山島屿的形态构造。所有本洲周圍島屿都屬此类，以侯德島、克格侖島、巴勒倪島等为代表，多第三紀和第四紀玄武岩流，受到一定切割，为沉沒的古南极大陆殘余部分。

总的說，本洲由于已受相当长时期的冰蝕，沿海淺处冰川沉积发达，粘土和冰水砂礫带寬至 1,126 公里，卽墨累所謂青泥带(blue mud zone)。它外面是冷水軟泥，含硅藻与針骨，寬 800—1,287 公里，这些均未經詳細調查研究。

第四章　南极洲的冰被

在研究南极洲的冰被之前，有必要澄清几个名詞的含义，因为一般对它們的概念不是很明确的。冰川学（Glaciology）是研究冰雪的物理与化学及一般性質的，而冰川地質（Glacial geology）則研究冰对陆地表面或淺海底的影响，即包括地形剝蝕和堆积的調查；冰川的侵蝕作用就是一般所謂冰川作用(glaciation)，而冰雪大規模掩蔽地面(如現在的南极洲与格陵兰)，則称为冰泛濫或冰被作用（glacierisation)。在第四紀时，欧洲和北美的北部都发生过更大的冰泛濫。

据索拉令生（S. Thorarinsson）估計，本洲冰被面积为12,989,987方公里，即差不多与全洲面积相等，約为格陵兰冰被的八倍。依鄂德耳（Odell, N. E.）推算，它的平均高度为1,830米，和前章所举迈納尔督士的数字相差并不太大。无論如何，本洲在各大洲中是平均高度最高的。本洲旣分东西两部，东南极洲又大得多，其冰被自然大些。

由于全洲的地势分做两半，大小不一，冰被也就具不对称性質。它的分野(ice divide)在洛士陆緣冰之东，即由南极至維多利亚地，大致和太平洋海岸平行。本洲大陆上沒有冰的地面仅2,500方公里，只有全洲面积的0.02%。

冰被的分野拔海約3,000米，与沿岸拔海最高达3,650米的大高地平行。此項高地連綿1,600余公里，高地上亚历山大脉里的馬尔克哈姆峰(Mt. Markham)拔海4,633米，其他高峰有启耳帕竺克峰(Mt. Kilpatrick)，高4,450米，南生峰(Mt. Nansen)，高4,008米。冰被流向洛士陆緣冰时，以大冰川越过这連綿的高地。

冰被分野的另一方面，緩緩向印度洋傾斜，与海岸的距离由1,126—2,353公里。冰被入海处成为陡削壁立的冰緣，探險者多称为"长城"，其間很少陆地、山嘴、山脊将其分隔成段落。

本洲冰被的厚度，視冰下岩层所形成的地势而定。除南維多利亚地山岭突起外，东南极洲大面积內陆地的情况几乎全未暴露，冰的平均厚度难于推測。賴特(C. S. Wright)与蒲利斯特萊(R. E. Priestley)估計約610米，但是可能在冰被分野处是这样的厚度，因为它表面虽拔海3,000米，其下是否为高原还很难說。莫生在南磁极(南緯70度，东經148度)一带考察，認为厚度不大。然而19世紀后期竟有人以为需要本洲中央部分冰厚至19—38公里，冰被才有可能外流。現在看来，不免太荒謬了。

由于本洲仍在冰期或冰河紀(Ice age)中，此項冰被厚度的研究还有另一方面的重要意义，即可以帮助了解欧洲及北美的第四紀冰被。許多学者以为欧美以前的冰被中央部分厚3,000—3,600米，南极洲冰被似乎并不是可作为代表的大陆冰被。在較近地質时期中，它是例外的。至少当二叠石炭紀时，冰被的范圍比后来任何时期都大得多。

近年用地震方法，在东南极洲的莫德皇后地測得冰被有几种厚度，由海岸向內陆，厚度由270米經过730米直至1,000米以上，以后冰底下岩层的回声便不易察觉了。后又改用放炸藥于冰孔中的方法，在离海岸160公里拔海2,100—2,400米的高度，测得最大深度为2,260米，这些数字說明冰被下地势有相当大的起伏。

东南极洲与西南极洲之間是一大构造槽地(senkungsfeld)，它位于东經160度以东及西經20度以西，即当洛士海与韦德耳海間。它横过本洲大陆，曾一度以为是封冻的海峽。这里有广大的地区名为洛氏高原(Rockefeller Plateau)，远在海平面以上，冰层很厚，但在邻近的爱德华七世地亚历山大山前，冰的最大厚度不过

640 米。

冰被的冰是雪所固結成的，每有各种結构。严格說，須經过晶雪(névé)的中間状态始成为冰川或冰被的冰(glacial ice)。据首先到达南极的人报道，南极周圍也有軟的雪，这是特殊的情况。由于全洲是冰被，严寒盛行，風很猛烈，积雪一般都是硬的。

但是硬的表面并不光滑，从所有探險报道知道，它表面上多高一二十厘米至一米左右的結实的雪和冰的脊梁。这种形态通称为sastrugi，它是由雪的堆积和侵蝕作用所成。此类脊梁的走向便是最多的風向，其分布不仅限于冰被最高部分，就在冰川沿岸冰上也都有，因为風在本洲是終年普遍存在的。

冰被和分离冰川(discrete ice-stream)的移动值得重視。本洲沿岸在很大程度上是有冰川的，尤其是东南极洲方面。据莫生在阿德里地的观察，大陆冰川(指冰被)流到海里是有規律而迟緩的，沿岸冰壁有些部分的移动率每年达 30.5 米(100 呎)，但是遇到脊状石岬拦阻时，全年不过移动一二十厘米。这里冰被下有底磧，其石块与泥混合层厚十二三米，冰被在沿海几千公里都呈有广大起伏的台地状，每有許多裂縫，向海一面的陡壁高近 46 米。

分离或分立的冰川和冰被是相連的，与普通冰川不同之处是沒有石壁挾住它，显然是长10公里左右的輕微洼地或槽地。这里冰的流动較邻近快，看来是略具谷地形状的谷地(rudimentary valley)，为內陆冰所掩盖，在多数情况下谷地成为洼地直通到海濱，其上的冰川有冰川舌漂浮着。赫斯(J. G. Hayes)把这种冰川叫做洼地冰川(depression glacier)，他指出座治五世地有这种大冰川，如宁倪士冰川长209公里，梅尔茨(Mertz)冰川也长153公里，都有很大的冰川舌漂浮着。科次地(Coats Land)的藍姆頓(Lambton)与麦克唐納(McDonald)冰川，寬 64 公里与 40 公里，长度尙未探明，也是屬于这一类型的。

从上述一些現象看，南极冰被是可以称为高地冰(highland ice)的。冰的水平和垂直退縮，分成了几个高地冰被。全洲不在一个大陆冰川下，冰的表面与地形的参差(如丘陵、谷地等)符合。南維多利亚地沿大地垒一綫的多数地区和西南极洲許多部分，西起爱德华七世地，东至格拉罕姆地，便是一系列的此类高地冰被。

大陆冰川有很多外流冰川(outlet glacier)，从大陆冰或高地冰里流出。这在南极洲是重要的景物，其发展是直接由于局部地段的地形。有的人把它当作高山冰川类型(alpine types of glacier)看。它的規模很大，橫过了突起冰被中的岩石山岭。和溫带的高山冰川比較，它具有更多的形状，而且性質也截然不同。

在洛士海西南大地垒的崎嶇山間，山地冰川最为发达，同时在格拉罕姆地与綿延半島上的山脉和高原，这类冰川也多；而且除山谷冰川外，还有大小不同的冰斗冰川、悬挂冰川、吹雪和雪崩积成的冰堆(ice masses)。

比德摩尔冰川是知道較多的一条外流冰川，它从拔海 2,100 米的南极高原流到洛士陆緣冰上。在大地垒山地中，冰川广 32 公里，其长度从希望峰起算到厦克頓冰瀑(Shackleton ice-fall)約 209 公里，比降是 1:90。更大的外流冰川还很多，如李戶(Liv)冰川从山里冲出，其表面产生褶皺，有时高 4.5—6 米，彼此的距离是 0.8—1.2 公里。此类冰川下部裂隙多奇形怪状，原因是本洲奇寒，冰都冻到剛脆，以致冰的內部构造与外形断折后易于保存。

此外本洲有一种陡壁冰川(wall-sided glacier)，不象山間冰川那样普遍，其形成完全决定于局部冰被量，不受地势影响。这种边緣陡立的冰川主要見于高緯度。

本洲山谷冰川很少流到陆上，絕大多数流到海岸，在海濱可成扩張的冰川尾(expanded foot)或山麓冰川(piedmont glacier)，但現阶段中这种情况还很罕見。由于冰量大，又流得比較快，本洲

的冰川都流过了海濱綫(strand-line)成为漂浮的冰川舌(ice-tongue afloat)，这是本洲陆上冰的最大特点。一般的漂浮冰川舌离海岸不过十数公里，但宁倪士冰川舌突出海里 128.8 公里，而它并不是唯一的长大的漂浮冰川舌。这种冰川舌之所以能长期漂浮，除上述原因外，南冰洋封冻期长，附着的海冰量大，表面积雪的补充，也都有关系。

陆緣冰(shelf-ice)或堡冰(barrier ice)为南极洲所特有，是世界上最大的浮冰块，北冰洋的溫度与海水盐度都不宜于这种大冰体的形成。洛士陆緣冰最大，面积約为 805×563＝453,215 方公里①，其次为韦德耳海陆緣冰、拉尔生陆緣冰等。洛士陆緣冰的独特之处是，它具有正常冰川的补給、移动、消耗三大特性，彼此几乎平衡。然而在正常冰川里，这三种特性是在不同部分分别出現的。洛士陆緣冰由于所在地位不同，面积又特别大，所以就很不同了。

从書后的附图可以看到这个最大的陆緣冰在洛士海頂部的深灣里，这暗示它大致部分漂浮，只部分着陆。經科学观察这业已完全証实，而且在 1841—1899 年間它的 900 公里长的漂浮陡壁(最低时 1.8 米，最高达 49 米左右)平均已后退 24—32 公里，但 1902—1911 年又前进 9.5 公里。关于它的厚度，有的估計边緣附近是 240 米許，也有人推算它的平均厚度大至 335 米。

近代的海洋工作証明最大陆緣冰的前緣是不着陆的，也証明它不是自由漂浮体，尤其是它的中央部分。据新的探测还有淺滩(shoal)与島屿，不但支持它，而且阻碍它移动。从它表面上的压力脊(pressure ridge)与裂縫可見洛士陆緣冰是着陆的。象这些冰的变形，无疑是由于它的漂浮与被阻碍部分間的分异运动所引

---

① 科蘇克作 488,000 方公里，高度 50 米，冰厚 150—240 米。

起。归結所有的观察，知道这陆緣冰的絕大部分是漂浮的。

至于这个堡冰的冰的补給問題，已有許多探討論証。据威德(F. A. Wade)的总結，堡冰今天的存在是賴于雪的降落与邻近吹来的雪的堆聚，每年从大陆上山谷冰川流到的冰量比較少，当然也还有从东与东南两方面来会入的冰。堡冰下部被海水融化量显然和它表面每年的增加量相等，因为虽然沒有实測的数据，它表面离海平面的高度，看来年年是一样的。

洛士堡冰平均拔海610米，是世界最大原野之一，除南极洲相当普遍的風成雪地低槽脊与局部裂縫和压力脊外，表面多半光滑，便于雪橇旅行，这是其主要特点。洛士堡冰向海移动的平均速率，有的人以为它几乎是静止的，或每年不过1—2米，但实际观察并不如此。它每天移动1米多以至3.6米，而視其离岸地位的远近而异。近年实測結果，覺得情况还要复杂，上举数字不免保守。

威德用冰川学新方法在洛士陆緣冰研究，得到下面几种知識：1. 堡冰上层密度增加；2. 排列在不同深度的冰晶体不是一样的；3. 晶雪呈带状(banding)；4. 雪表面的水平有变化；5. 晶雪內的溫度随深度而不同。南极方面冰的研究近年愈加开展，在冰里打孔观察构造，已达百米以上的深度。

我們知道更新世的冰被作用使得北欧的冰被伸过北海，将大不列顚的大部分掩盖，南美南部和北美北部也多少都有过类似的現象。同时，新西兰西南部冰被也有可能伸过佛浮海峡(Foveaux Strait)。因此南极洲这些陆緣冰的研究，对于了解世界上有过冰被的陆和海都是很有帮助的。

南冰洋的海冰量大而形态特殊，分布范圍至广，但限于篇幅不能詳述。陆冰流到海岸，成为山麓的冰陡崖或冰舌，或破裂成冰山，漂浮远至数千公里。这种冰川所成的冰山，常与块冰混合成大的浮冰冰山(floe-berg)，或者和結于海岸的冰块破片相連成陆地

浮冰(land-floe)。

块冰是海里随处結成的冰块，比較最多而为极地海洋所特有。有时海面几乎全被布满，名为密块(close pack)；有时浮着冰块間彼此不連接，称为开曠块冰（open pack)，这里航行較易。流冰(drift ice)常泛指最开曠的块冰，浮冰(floe)則指冰的范圍。但冰田（field-ice）专指很大的浮冰区，看来定是茫然无际涯的。圓形冰块通称冰餅（pancake ice)，直徑最大时将近 2 米，边緣略为高起，这是相互击撞的結果。其他冰的名称还有許多。图 11 示本洲各种冰的分布概况。

对于航海来說，自高緯度来的冰山威胁最大。淡水結冰，其体积的十分之一浮于水面。海水性咸而浮力大，据北大西洋上多年的实測，冰山的海面部分不过整体的五分之一，最多也不会达到它的四分之一。南冰洋的冰山多半是从陆緣冰边緣分裂出来，所以是平台状。这种冰山的冰实际是富于空气的晶雪(aerated névé)，尽管露出海面部分是等高的，它的吃水深度小于别种冰山。无怪乎平台形冰山在淺海可以漂浮而不易擱淺。

多数冰川所成冰山高 12-36.5 米，而海冰中的浮冰冰山很少高过 9 米。南冰洋最大的平台形冰山有时长 160 公里以上，近年有很多这样的冰山从西南极洲以东的韦德耳海南部的費士勒堡冰(Filchner Barrier)离解出来。数千方公里的冰陆續流出，地理上必然有所改变。显然，冰被后退也由于气候多少变暖。

沿岸坚冰(fast-ice)与陆緣冰不同，又称冰足（ice-foot)，冬季普遍出現，夏季則漂浮他去。此类岸冰主要分三种，即潮汐平台(tidal platform)、風暴(storm)与漂流(drift)岸冰。几乎本洲整个沿海都有潮汐平台岸冰，它的厚度可以从高低潮汐的差別来估計。据考察报道，本洲沒有冰的海岸极少，即使有这种海岸，也不过寬几公里至 30 公里左右，如 1948 年韦德耳海西、南两岸少数地

点就是这样。

关于本洲陆上冰的一般影响，現在了解得还非常不够。冰磧是溫带冰川侵蝕最普遍的証据，本洲却絕大部分都沒有。无論表面、側面，內部（englacial）或尾端（終）冰磧，現在只有极少数地点才有。冰礫泥（boulder-clay）与冰川泥砂（glacial silt）也极端少有。要知道，冰川的侵蝕主要要靠冰的移动、重量或厚度，以及底磧所带侵蝕工具的量而定。这里冰川的冰完全冻結至堅硬的状态，又沒有融水，冰的移动非常緩慢，如竺迦耳斯基（Drygalski）在高斯山（Gaussberg）观察，每日仅移动0.33—0.44米，其附近的堡冰是靜止的。所以現在本洲冰川侵蝕力很微弱。然而从前在不同的气候情况之下，冰被与其分流出来的冰川对于陆地地基（continental basement）的剝削，是肯定有过作用的。

高山冰斗地形本洲也有，横貫全洲的大地壘与格拉罕姆地諸山，都有冰斗群（karling）。那里，霜在崖壁的侵蝕，晶雪下移出椅状半圍地的情景，都历历在望。但是本洲的冰斗差不多沒有背隙窿（冰后隙）。多数观察者都以为本洲的冰斗是在另一种气候之下形成的，有的冰斗已部分被冰被掩盖，有的在沿岸拔海不高的地方。可見，全洲的冰被作用其程度也不相同。

南极洲冰被、冰被作用的来源与阶段，也是有趣的問題。目前有以下一些事例和論点可提供参考。蒲利斯特萊在阿德尔岬的岩流中发現过大漂礫（erratic block），諾尔頓士却耳德在格拉罕姆地的賽穆尔島也发現过，明确了南极洲的冰川情况較世界其他地区的相当冰被要早若干百万年。換句話說，它的存在始于第三紀而不是更新世。从洛士島的厄呂白士峰的冰与火山碎屑夹层看，蒲利斯特萊以为这个冰被的成立不能晚于第三紀之中。这和瓦格尔（L. R. Wager）認定格陵兰的冰被大約在中新世成立的說法，基本一致。

冰被形成后曾經过一些变动，这也有实据。如局部地方找到过磨光的石面与冰蝕擦痕，这里是現在冰川不能达到的。又有許多地区有散漫的大漂礫，也証明过去冰的范圍远大于現在，不过本洲大陆上冰磧物質极少。象別处的冰川那样，这里也是在退縮；洛士海区冰川的縮小是由于降水量減少，格拉罕姆地冰川后退則由于消融(ablation)，也就是融化与蒸发。近来发現冰被上有山地涌現，如瑪撒公主地。又局部地区气候变暖，有湖泊形成，如在瑪利拜尔德地。福克斯(V. L. Fuchs)在格拉罕姆地調查数年，謂該处冰川进退比一般想象为速。他主張对这里短暫的"間冰期"加以探究。

从格拉罕姆地的漂礫物質推断，諾尔頓士却耳德以为本洲冰被过去曾一度較現时厚300米。竺迦耳斯基也指出威廉二世地沿岸的冰泛濫高出現时水平至少350米。大卫与蒲利斯特萊的意見是洛士堡冰曾一度比現在厚270余米，那时必然沉重地压在海底上，大約比現时更向北伸展354公里（220哩）。不过只从冰蝕岩(ice-worn rock)与漂礫出現的高度来决定最大冰复（glacial maxima)是有問題的，因为大陆冰或高原冰被的厚度稍微增加，向各方的流动就会不成比例，冰受到压力，能冲上它所經过的崖坡去。

一般認为，在現在冰期极盛时，浮冰舌、陆緣冰以及冰被本身必然伸展到大陆棚上，成为广闊的冰簷(ice-ledge)。阿尔克托夫斯基（H. Arctowski）曾观察到多数大陆的沉沒平台（submerged platform)在海平面下183米，它們部分是由于海蝕(marine abrasion)所成。但是，南极洲的海蝕平台在海平面下366米或更多。关于这种差別，有的人說是由于冰蝕，有的人說是由于向下断层，有的人以为南极冰冠太重，使大陆下陷300余米，致使平台也較正常为深。为什么沒有广闊的冰簷，而簷台仍然很深呢？这是諸說不能解答的。根据均衡原理，須有厚約550米的冰被在本洲大陆

上方能使大陆下陷 183 米，估計的本洲冰被平均厚度数字就要大致与前項数字相同。冰被部分退縮后，大陆已开始上升，格拉罕姆地与南維多利亚地沿海等处都有海蝕台地。

近年海洋調查工作証实了冰被曾伸到大陆棚上，因为洛士海入口处的彭勒耳洲（Pennell Bank）的海底物質是冰磧型混合岩屑。洛士海与本洲四圍諸海的沉积物都非常独特，是不均匀的粗、細、新鮮、有棱角分子混合而成的，屬于海积冰磧土（marine glacial till）性質。它向北分布的范圍直到深海青泥（deep-sea blue mud）的地带。

本洲冰被面积相当于世界海洋的三十分之一有余，澳洲地質学者大卫推算，这个冰被每融化 10.5 米厚，全世界海洋将上漲約三分之一米。它平均既厚 550 米，如果全部同时融化，海平面要上升15.2 米，那时船塢、碼头、貨棧和所有沿海低平原都被泛濫了。假如北半球的冰也都同时消融，海平面也許会上升 61 米。由此看来，帝国主义者的原子战爭政策，对于全世界来說，是絕不容許的，就是在万里无人的南极洲，也不能容許帝国主义者輕举妄动。

第五章　南极区气象、气候情况

南緯40度以南与本洲大陆之間，除南美洲南端、新西兰南島与塔斯馬尼亚島外，都是西風盛行的辽闊海洋，只有少数島屿点綴。这个南方大洋面积約7,770万方公里，其南部便是有名的南冰洋。在这样大的范圍之內，定期作气象观察的地点，五六年前还不过50个左右，估計現在也还在80个以下。南半球夏季时，許多捕鯨船自然从事气象工作，还可加上一些来本洲的探險队的零星記載，但是可根据的实測数字仍然太少，要据此来作天气分析是非常不够的。

本世紀开头的20年間，尽管有人試作本区的天气分析，而实則只略收集記录而已，因为当时天气分析才在萌芽。近十余年来测站渐多，每从事高空观測，实际需要使得天气分析日形发展。然而全面的完善的分析，尤其是高空方面，还要相当时期之后始能办到。

由于气象情况的特殊，要取得眞实記录很不容易，如本洲許多地方的風速超过每小时185公里，溫度常低于零下40—50°C，仪器容易发生問題。如風力計易冻結而失灵，雪吹入仪器的最小縫隙仪器便发生意外障碍等。

南北两半球海陆分布悬殊，尤其是在高緯度，大气环流对于气旋与反气旋的影响自然不会一样。气象学者指出，北半球的主要鋒生带（principal zones of frontogenesis）的溫度梯度最大，运动情况（kinematic situation）适宜，亚洲、北美东岸和北冰洋冰封部分都是鋒生带。南极洲海岸还未完全明了，大陆內部地势只粗略知道，拔海2,700余米的冰复大高地上也有山岭，这个大冰体对于

邻近的大气定有深邃的影响。海岸与其周圍的块冰带則显然为南半球的一个主要鋒生带，这是比較容易理解的。

部分气象学者以为中緯度的反气旋控制了南半球天气，实际上移动的反气旋所能控制的大气环流限于600—1,200余米以下薄层內。反气旋也并非都是寒冷的，溫暖型的反气旋也偶而出現，对环流也有影响。

南緯60度是低气压，这是久已知道的事。已有的气候图上表示本洲有反气旋存在。本洲是世界平均高度最高的大陆，談海平面气压数字的意义是不大的。就現在所知，洲的四圍很明确的有較高气压带，此外在南緯50—70度間有反气旋。这几种反气旋，既可是寒冷类型，也可是溫暖类型，后者偶而十分强烈，仿佛北半球的有阻塞作用的反气旋。

滚德生（E. Kidson）以为南冰洋北面的气旋是作为鋒面波(frontal wave)发生的，因为南极区气压梯度陡，很少有完整的風环流（wind circulation）。他还指出有的气旋来自热带或中緯度，起源与鋒无关。帕耳麦甚至肯定大的气旋是印度洋极鋒的結果，起于西印度洋的較低緯度。这种气旋一般从西北很快走向东南，在南緯50—60度間强度最大，然后速度減小，且轉为自西向东行进。

前面提过本洲海岸綫或块冰带是南半球主要鋒生带，南极的鋒(Antarctic front)向北移动，就成南半球的极鋒（polar front）。这个鋒在中緯度发生的波，成为主要的低压，它接近本洲海岸时，南极新的气团开始外移成新的南极鋒。近年馬丁（A. B. Martin）归納出下列諸点，可供参考。

1. 中緯度反气旋通常向东移动，其間每为非鋒的气压谷(non-frontal colfr）所分开。

2. 較高緯度的寒冷型反气旋通常向东北移动，而且可以发展

成为溫暖型反气旋。

3. 南冰洋北面海洋上的大低压多起源于南緯40度以北，它可成为鋒波 (frontal wave) 或非鋒低压 (non-frontal depression)。

4. 在南緯 40 度以北，此类低压移动的方向頗不一定。但在較高緯度多半向东南或向东，而在块冰带附近，低压都順着它的边緣向东移动。

5. 低压走近本洲海岸时，使得南极空气向外冲流，此項空气的前进界綫就是南极鋒。

6. 南极鋒是南半球的极鋒。

7. 气压系統一般稳定的由西向东移动，大气最下层的空气由南向北流不是連續的現象，只是偶而爆发，因此宜于东西向的南极鋒存在。

8. 极鋒上波的发展便在中緯度成为主要低压。

以上意見充分表示本洲与南半球气象很有关系，主張冰川反气旋說的人更非常强調它的重要性。图 12 是科薩克所編南极区的气团与鋒的平均位置，对于了解这个重要性当更有帮助。

本洲目前測候多在沿岸一带，內部限于雪撬队到达处，所以空白区域特别大。談到这里的气候类型，可以說旣非大陆，又非海洋，而是陆地冰气候 (Landeisklima)。用柯本气候分类法的 *EF* 符号来表示，也是不能完全概括的。这种气候的特点是冬夏溫度都很低，在正常情况下，夏季溫度也在零下，使冰得以大发展，极不宜于居人。不过离海岸愈近，溫暖的影响愈易察覚，近海虽多冻結，冬季仍然是溫暖的泉源。副南极区諸島，多在西風盛行带中，非常潮湿而降水量大，具有高緯度海洋性气候。

上面将本区鋒的一些情况和气候概性做了粗略介紹，下面将根据記录作較具体的闡述。迈納尔督士 20 年前写过“南极洲气候”一書，分“通論”与“区域”两部分，是这方面集大成的作品。科

薩克"南极洲区域地理"气候部分也是有用的总結。更新的系統論著还沒有見到。

气压与風 图13示本区几种不同气压类型。表現比較突出的是洛士海周圍地区，主要最高点在盛夏（12 月与 1 月），而主要最低点在冬末与春季（7、8 月至 10 月）。在两三个月內便从最低升到最高，所以曲綫坡度特陡，但从最高經过秋季以至最低則相当平緩。

另外一个特点，是西南极洲的气压年变化有双峰突起，主要是在格拉罕姆地。最高点在夏至、冬至，最低点在春分、秋分。韦德耳海的主要最高点移到 8 月，劳吕島（laurie island）周圍和格拉罕姆地均明确出現在 6 月。本洲印度洋沿岸的高斯站与邓倪生站也有双峰曲綫，夏季最高点成为主要最高点，这仿佛洛士海区。我們可以把它当做韦德耳海与洛士海間的过渡带来看。

馬喀里島屬于另一种气压类型，最高点在 3 月至 8 月間，到10月很快就成为主要最低点了，一年的气压变化有时与洛士海方面是吻合的。克格倫与南座治亚两島的气压，几乎与高斯、邓倪生两处相反。

略知区內气压的主要类型以后，可来看气压平面分布。图 14 示南极区等压綫主要呈圈环形，向大陆中央部分和南冰洋两面減低。邻近大陆的低气压槽是突出的，平均低到 740（甚至 738）毫米。在它的南面，主要在海岸一带，气压又上升到 745 毫米。而內部高原上，由于絕对高度大，平均气压为 530—550 毫米。大陆原岸的高气压带象一道长城圍着，在东南极洲尤其显著，图上注明了 *H* 符号来加以表示，此带在格拉罕姆地呈楔形向北突出。西南极洲有副气旋（secondary cyclone）存在，图上用 *Z* 表示，其范圍現在还不大明了，但显得多少与东南极洲气旋对称。此外洛士海与韦德耳海上有两个低气压小中心，它部分是独立的，部分按天气情形

与本洲四圍低气压槽相連接。

气压与風有密切关系，等压綫同时表明風向。在大低气压槽以北，强烈西風盛行，終年如一日，頗为稳定，因此副极区就称为西風带（west wind zone），而在同一低气压槽以南則为盛行东風。所以低气压槽的軸心地带名叫南极風的分野（south polar windshed），或称大气南极鋒（atmospheric south polar front）。这个軸是移动的低气压带(图 15)。

大陆內部有冰川反气旋形成，其冷气团象天然瀑布一样向着海岸奔流。这里盛行的东風使內陆吹向沿岸的寒風偏向西面，起了拦阻影响，就在韦德耳海上也如此。沿岸气团与內陆气团間有鋒形成，但限于局部地方发生騷动，即强烈的东風風暴。从北来的海洋暖气团（*TM*）在沿岸发生游移的低气压，称为极鋒。它的存在于格拉罕姆地东岸、阿德里地、洛士海以北和瑪利拜尔德地等处，都充分証实洛士海为南极气团籠罩。格拉罕姆地和阿德里地的寒潮暴发，起强烈風口作用(dusenwirkung)，是世界别处所沒有的。根据許多观察記录計算的結果，全年平均風速为每秒 19.4 米，7 月更大，达 23.6 米/秒，即每小时 80 公里，已是颶風的强度了。1949 年 3 月 5 日阿德里地与南緯 60 度之間的局部低压形成后，海岸上东南風特别强烈，平均風速每小时 139 公里，即每秒 38.6 米。

大体上說，冷热气流直接冲突的地区，由于气团有能力放出，易于形成游移的低气压。本洲一个主要活动中心（center of action）便是韦德耳海，这里形成的許多气旋圍繞本洲移动，每在队吾海峽（Drave Strait）消灭。洛士海东部是另一活动中心，低气压沿海岸走向格拉罕姆地，力量逐漸減小以至全无活动力，或在韦德耳海再次发生。

根据近年許多人的研究报道，所謂南极冰川反气旋只限于大气下层很薄的一层。它上面直至 10 公里上空便是南极气旋，主要

为西風。本洲太平洋沿岸气旋移动較慢，每小时 36 公里，大西洋沿岸較快，每小时 44 公里。因为太平洋方面溫度梯度較小，这种气旋平均在南半球夏季每小时走 42 公里，在南半球冬季同时間內只走 40 公里。

气压、風与气旋的一般情况旣如上述，我們可以略論气压变动的程度。它和風向、風力强弱的关系是很密切的，風向風力又和移动气团的溫度有关系，如在冬季，溫度梯度的更动就远强于夏季。实际观测的气压数字，每年各月平均值都有差異。兹从迈納尔督士的書中略举数例，以見气压变动的大概。

1911 年馬克莫多灣的气压变动有 23.6 毫米，同年阿德尔岬的数字是 24.5 毫米（即 12 月 755 毫米，10 月 730.5 毫米）；洛士堡冰东緣的鯨灣等三处的数字更大，是 26.6 毫米（即 12 月 754.4 毫米，10 月 727.8 毫米）。

全区以劳呂島这方面的記录为最久。这里的正常变动不过 5.9 毫米；32 年的記录里面，变动最大的不过 21.7 毫米，即远小于洛士海方面。它各月与年平均气压如下：

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
743.8	743.5	743.1	743.8	744.6	747.6	745.7

8月	9月	10月	11月	12月	年平均	
746.2	745.0	744.7	741.7	744.7	744.5	(1903—1934)

迈納尔督士还列举了南緯 60 度西經 60、70、80 度三处1902—1903 年海上观测，这里引来和劳呂島記录作一比較：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
60°S. 60°W.	744.2	741.8	743.5	745.4	743.5	746.5	743.2
60°S. 70°W.	741.5	741.0	743.0	741.8	740.8	746.8	744.5
60°S. 80°W.	739.2	740.3	744.2	739.2	739.8	749.1	746.2

8月	9月	10月	11月	12月	年平均	
741.8	744.0	743.0	742.0	743.3	743.6	(1902—1903)
741.9	742.9	741.9	742.5	741.8	742.5	(1902—1903)
742.8	743.7	741.1	741.6	740.5	742.3	(1902—1903)

四处月平均气压均以 6 月为高，是显著的共同之点，但平均低气压出現月份并不一致。劳吕島在韦德耳海边緣，后三处屬于别令豪森海范圍，即在格拉罕姆地以西，平均低气压出現季节就在南半球夏与秋，而不在春末。这充分説明两方面是在不同气候領域內。严格說，四季的含义不适宜于本洲，这里不过是当作一般相当的月份来使用。

迈納尔督士所作本洲風的强度的初步总結，具体由图 16 表示。我們可以看到，并不如一般所想象，風的强度冬季最大，而是多在秋季（常在 3 月)。多数地点在盛夏或 5、6 月風的强度最小。德意志号与坚忍号在韦德耳海的观测是符合后一种情况的。1903—1910 年劳吕島的記录显示風的强度有双重变化，在过渡季节强度最大，主要最弱是 12 月。鯨灣情形大同小异，冬季最弱。克格侖与馬喀里两处都是夏季最强。图中只有馬克莫多灣一处風力强度曲綫周期性变化很不明显。

本洲与溫带截然不同之处在于風暴可能突然爆发，而有时在几分鐘之內又即行停止。至于風暴的强度，达到蒲福氏計 11—12 級的并不稀罕。另一特点是風暴的陣風性(gustiness)总很显著。

云量一般都高，年平均最小的邓倪生岬与馬克莫多灣也有 5.7，劳吕島与馬喀里島均多到 8.6，其他各处都在 6.4—7.8 間。云以层云为多，最常見的为卷层云（Ci-St）与高层云（A-St)，成堆的云罕見。日照时間多半不长，伊文思岬（Cape Evans）的日照是已有記录中最长的，两年观察均不到 1,800 小时。1903—1910 年間劳吕島平均每年 542 小时；12 月、9 月最多，为 75 与 74 小时；6 月最少，仅 6 小时，5 月、7 月各 17 小时

談到降水情况，本洲大陆只有降雪，由于多風，量雪是很不容易的工作。估計年降水量大都最多在 600—700 毫米間，一般都远小于此数。如劳吕島平均降水量是 427 毫米，四季分布的百分数

是秋 29%，冬 23%，春 22%，夏 26%。只有克格倫島全年降水量达 1,000 毫米，馬喀里島还要多，为 1,223 毫米。

区内降水量大于蒸发量，也是最大特点之一。照迈納尔督士的总結，南緯 65 度至 70 度間，降水量約为 300 毫米，內陆更少，估計南极冰的增加量每年不过二分之一厘米。至于蒸发量，全洲当在 70—40 毫米間。

温度　南极干冷气团与副极区湿暖气团的界层，平均离地面高度为 1,700 米，但其变动范圍在 600—4,000 米間。南极大陆的高度高出干冷气团，自由大气中自然就会发生溫度逆增現象，这在攀登厄呂白士峰和小亚美利加洲（Little America）的高空观测都已实际証明了。

本洲的对流层很低，夏季平均为 8,000—9,000 米（南緯 78 度与 60 度），而在赤道上为 14,000 米。因此高峰頂与对流层頂部的距离有时不过 1,000 米，这上面便是平流层了。关于它的情况，現在知道得很不够，但是离地面 60 公里的电离层已是地球物理的研究对象。下表示南緯 60 度以南不同动力公里（geodynamic kilometre）的对流层低溫情况：

南緯 63 度(史瓦本地— Schwabenland)	9.2 动力公里	-51.5°C
南緯 66 度(查尔可提港— Port Charcot)	7.9 动力公里	-51.7°C
南緯 69 度(史瓦本地)	8.7 动力公里	-51.8°C
南緯 78 度(小亚美利加洲)	8.3 动力公里	-50.0°C(推算定出)

这里的对流层夏季比北极低 1 公里，冬季，由于在这样高度缺乏南北向气流交换，所以无对流层存在。

图 17、18 示本洲夏冬两季等溫綫分布概况。陆上情形是按雪撬探險队与飞机观測推算出的，由于記录少，可靠程度不能与海洋部分相比。图上反映出夏季陆上等溫綫間距离小于冬季，海上却不如此。比較来說，大陆边緣的差数最小，因为这里是騷动最强烈地带（zone of strongest disturbance）。注意零度等溫綫冬夏的

地位，彼此相距在1,000公里左右，它标志着南冰洋的眞正范圍。

月平均溫度，多半5月开始下降，10月又再上升。副极区內，海洋影响显著；全年溫度变动甚少，冬季溫度最低，但平均溫度在零度上。这里最高溫度見于1月至2月，而南极大陆上，12月是最暖月。最低溫度多半在7月，只有南极附近才推迟到8月。阿德里地的阿德尔岬，最低溫度在6月，副极区的最低溫度都見于7月。图19示区內各处不同的溫度类型，主要多呈槽形。

低溫在无風时出現，或者出現于有强烈風暴从南而来的时候。在沒有1958年苏联科学工作者实測的低溫記录（-84.3°C）以前，本洲的低溫（-62°C）是1935年拜尔德在波令站测得的。通常夏季溫度較高，但冬季热气团由北来，几小时之內气溫可强烈改变。如1934年小亚美利加洲站5月22日为-28°C，24日即为+25°C，29日为-11°C，30日为+14°C，31日为+20°C。在这种情况下，大風雪是雷电交作的。南极本身8月份的最低平均溫度为-48°C。

下面举几处溫度記录，以見本区低溫实际平均情况一班：

	劳呂島	雪丘(SnowH. N)	馬克莫多灣	阿德尔岬
1月	0.1	-0.9	-4.7	-0.2
2月	0.1	-3.6	-9.0	-2.8
3月	-0.7	-10.3	-15.3	-7.4
4月	-3.4	-13.8	-22.7	-12.6
5月	-7.2	-18.2	-23.6	-19.0
6月	-10.8	-19.7	-24.4	-25.8
7月	-11.2	-20.8	-25.9	-24.4
8月	-9.9	-19.2	-25.9	-25.3
9月	-6.9	-15.6	-24.3	-21.9
10月	-4.2	-9.5	-19.0	-18.1
11月	-2.2	-8.1	-9.9	-7.5
12月	-0.8	-2.0	-4.0	-1.4
年平均	-4.8	-11.8	-17.4	-13.9
	(1903—1934)	(1902—1903)	(1902/04, 1908/09, 1911/12)	(1899/1900, 1911)

从以上情况知道，本洲由于冰被广大，成为最寒冷的大陆。低溫使降水量普遍大于蒸发量，但云量大，日照少，風暴既頻繁而又特别强烈，具驟起驟終的特性。由于風的成陣性突然发生，冰雪表面多成沟槽形，雪和風的实测也是非常困难的，風力計被吹毁的事相当普通。低溫既常在−40°C以下，因水銀在−40°C結冰，水銀溫度計自然破坏失效，所以在南极大陆测候，多半不用水銀溫度計。其他大陆上这样的現象是很少有的。

另外我們附带将已有关于南磁极位置的实测可靠記載汇列，供参考：

年份	实测人	南緯	东經
1. 1825	德柏类(Duperrey)	76°00	136°00
2. 推算1838	高斯(Gauss)	72°35′	152°30′
3. 假定1838	高斯	66°00	146°00
4. 1841	洛士(Ross)	75°10′	153°50′
5. 1900	波尔夕格列文克(Borchgrevink),	72°40′	152°30′
6. 1902	斯各特(Scott)	72°51′	156°25′
7. 1909	大卫(David)	72°25′	155°16′
8. 1912	貝紀(Bage)	71°10′	150°45′
9. 1931	莫生(Mawson)	70°20′	149°00
10. 1939	法尔(Farr)	70°00	148°10′
11. 1941	拜尔德(Byrd),	70°20′	148°20′
12. 1947	拜尔德	68°48′	144°00
13. 1952	馬岳(Mayaud)	68°07′	143°00

第六章　南极洲生物情况

本洲的自然条件对于生物是很不相宜的，既严寒，日照又少，营养物質缺乏，加以沒有土层(bodenkrume)，所以生物特别少，只有几种藓、苔、藻类和两种微小的显花植物，陆上动物几乎完全沒有。但南冰洋中生物頗为丰富，作为动物群生命基础的浮游生物数量甚大，但种类則少。副极区諸島的陆上植物反較大陆为多。

显花植物北极区内有406种以上，南极区仅两种，即南极枝状草(*Aira antarktica*)和一种小伞形科(*Umbelliferal*)的*Colobanthus brevifolius*，生长在格拉罕姆地的西面，設得兰群島也有。此外，本洲大陆与沿岸諸島全无高等植物，草的分布最南到南緯68度。

苔生于低丘庇护較好处，已知全洲有300种，其中半数見于格拉罕姆地西面。本洲特有的两种名*Charcotia*和*Buea*，又有30种苔类与北极区相同。苔的生长使当地的景观呈現着黄、紅、綠的鮮艳色調。最常見的苔是*Lecanara*，約有20种，其最发达者为*Usnea melaxantha*，是灰色。目前已知苔生长的最南位置在南緯85度的南生峰。

藓与苔共生，但限于較潤湿处，成苔皮或苔垫，其間常生长着南极的两种显花植物。成团的毛藓(*Polytrichum*)，中央部分每已枯死。这种垫状藓团的直徑有时达50厘米，藓被厚时每使岩石成綠片。本洲藓类在70种以上，分隶13科，其中27种为本洲特有25种見于南美洲的提厄剌得翡哥(Tierra de Fuego)，23种見于南座治亚，14种見于克格侖。全洲的藓类形状都很相似。南維多利亚地是藓生长的最南地方，已知有8种，其中有4种为本洲特

有，6种和格拉罕姆相同。最多的一种名 *Grimmia antartica*，在瑪利拜尔德地和格拉罕姆地都最常見。南維多利亚有 *Sarconerum glaciale* 和 *Bryum antarticum*，后者在肯姆卜地(Kempland)也多。

高等植物只生于沒有企鵝的地方，因为在企鵝繁殖的地方，所有植物都将被破坏。

副极区諸島植物較多，但与北极苔原相較，沒有那样多的种类和生动的色彩，因为第四紀时这里冰雪太厚，还有气候的影响和地位孤立等等。这里湿度虽高，但寒冷多風，所以沒有树木，多耐旱植物。居間諸島的植物生长期是 10 月中到 5 月中，近 50 年間气候好轉，略为加长。

生长型(growth form)主要有四种，还有三个局部植物群落，每一群落都有一定的生态条件。酸沼(Moor)里多水，生的是半灌木植被（Halbstrauchteppich），代表植物是 *Rosacee Acaena*，这个群落就称为 *Acaenetum* 群落。*Acaena* 是副极区代表屬，約有 100 种，分布于克格侖島与巴塔哥尼亚(Patagonia)間。它与禾本科的 *Deschampsia antartica* 和 *Agrostis magellanica* 生在一起，也喜爱潮湿。*Acaenetum* 的发展，近来有取垫形植物 *Azorella* 而代之的趋势。

Azorella 生于稍干的地方，为硬垫形植物主要代表。*Azorella selago* 呈半球形突起，屬于伞形科，它所构成的高湿酸沼(porhumid moor)，人容易陷进去，馬喀里島、克格侖島、克洛日特(Crozet)島至福克兰群島都有。和它共生的植物有在克格侖的主要島上已絕迹的 *Lyallia kerguelensis* 与 *Colobanthus*。在这种植物群落的較干崖壁和冰磧表面，則生着 *Poa kerguelensis* 和 *Lycopodium saururus*。垫形植物是副极区的特色。

Azorelletum 群落过渡到深 1—2 米的草丛社区（tussock-

formation),副极区内随处都可見到。在南座治亚为 *Poa flabellata*，馬喀里为 *Poa foliosa*，克格侖为 *Festuca erecta*。胡茅群落(*Festucetum*)与小蕨类(*Polypodium*)共同生于不擋風的陡坡上。*Poa Cookii* 則喜爱沼澤性草地，远望仿佛稻田模样。

另一种群落是由草本植物(herb)組成，馬喀里島为 *Pleurophylum macquariense*，克格侖島为(*Pringelea anticorbutica*)。*Pringeletum* 群落喜生于崖上和湿处。克格侖主島上的这种草本植物几乎已为兎所食尽，其分布目前限于侯德島、克洛日特島与爱德华太子島等处。

局部植物群落有一种喜盐的社区(*halophile formation*)，如 *Cotuletum* 群落，有 *Cotula plumosa*, *Tillea moshata* 与毛茛，尤其是在克格侖的海岸上。这个島上新近輸入的早熟禾(*Poa annua*)沿小溪发展很快，在这些島的背風陡坡和山区，都有蘚与苔生长。

南座治亚群島有显花植物16种，克格侖島有24种，蕨类四种，石松科(*Lycopodiaceae*)两种，蘚与苔200种，还有几种禾本科。四种蕨类之中，*Lomaria* 与 *Polypodium australe* 为这里所特有，*Polypodium vulgare* 和 *Cystopteris fragilis* 是全世界共有的。

副极区植物的特色是沒有美丽顏色来吸引昆虫，飞的昆虫这里也沒有。所有显花植物的花粉都靠風来做傳播媒介。石竹(Pink)与毛茛的花瓣退縮成狭窄的白条，而山芫荽屬(*Cotula*)沒有边緣花瓣(Randblumenblätter)。

本洲的代表淡水植物是藻类，沃洲湖泊里很多，水色也多少改变。純粹的水生藻类之外，雪里也生藻类，雪有血色、黄色或綠色就是因为有这类藻在里面繁殖。冬季漫长达9个月，藻类还得忍受−40°C以下的低溫。藻的种类很多，連南奥克尼群島在內已知有130种，分隶40屬。最常見的是藍藻(*Schizophyceae*)，此外为綠藻(*Conferva bombycina*)。

雪里的藻类大部分是单細胞組成，雪坡低处的潤湿表面就有，常見于雀鳥孵化处近旁。雪融化时它特别发达，可从雪坡长到石崖上面去，冰川破裂处也可以看到。它总是和湿的表面分不开的。2、3月雪藻最为閃耀，4月卽湮沒。綠雪由 *Chlorella* 形成，紅雪則为 *Chlamydomonas* 形成。藻类分布区內常有輪虫(*Rotifera*)的孢子相混。

沿海有以下几种植物值得注意，近岸有 *Desmarestia*，大洋上則多 *Florideae*。副极区海岸生一种大海草 *Macrocystis*，是一种多泡海草(*Fucus vesiculosus*)，生长稠密，能減小海浪，但小艇要通过这种海草带頗为困难：它的叶有时长到300米。有时 *Lessonia* 长成密封的海草林，其外形好象干高3米的弯曲树木。它被海浪卷起时，卽成团漂浮在南冰洋的南极輻聚綫上。*Phylioyigas* 叶可长至7米，生于海的較深处，水面多不能見着它。南維多利亚地、南座治亚、格拉罕姆地都有。

由上可知本洲陆上植被貧乏，所以无高等动物。海洋方面情况不同，浮游生物特别丰富，动物种类很多。高等动物都在海上，如鯨魚与海豹，海鳥特多，代表性的本洲海鳥是企鵝，栖息于海濱。

本洲与邻近諸島只有极少微小的无脊椎动物，限于在潤湿积雪处。淡水里約有最下等的根足动物(*Rhizopoda*) 30种，輪虫分布甚广，蠕虫以 *Nematoda* 为代表。叶足虾类(*Phyllopoda*)是本洲大的陆上动物，它长約2厘米，成群栖于沼澤的岩洞中。蜘蛛类(*Arachnida*)有10种小蛛，居蘚与苔間。昆虫有几种 *Collembola*，居潤湿的石头下。此外还有一种无翅蝇，見于格拉罕姆地西部的蘚里。幼虫在蘚墊下的淡水中成长，成虫长2.5毫米，成千聚于一处。

副极区昆虫較多，南座治亚有甲虫四种，蝇四种，*Collembola* 四种。克格侖島的50种昆虫分隶9屬，这里与克洛日特島有蠕

蟻，至饒兴味，因为全区別处都沒有。

南冰洋与毗連海洋的动物极多，每个远征队都不断在这里发現新种，仍然有更多发現希望还是无可置疑的。

以原生动物門（*Protozoa*）而論，已知的有孔目（*Foraminifera*）和纖毛虫綱（*Infusoria*）約 100 种；海綿在 150 种以上，硅質海綿最常見，計六射海綿綱（*Hexactnellida*）15 种，角質海綿（*Halichondrina*）51 种。腔腸动物門（*Coelenterata*）有八射珊瑚（*Alcyonaria*）32 种，以 *Gorgonacea* 为最多。32 种之中，为南冰洋特有者达 27 种，多見于格拉罕姆地沿岸，只有 *Primnoises antartica* 一种南冰洋各处都有。紅海葵屬（*Actinia*）和很稀罕的石珊瑚目（Madreporia）都有几种，与热带深海种有关，已适应零度溫度。已知石珊瑚有 7 种，又只有一种分布于整个南冰洋。小的水螅体（*Hydroid polyp*）有 30 种，其中 *Eudendrium ramosum* 是世界种。水母体（*Medusa*）有 10 种，有許多也生长在北冰洋。

棘皮动物門（*Echinodermata*）极为丰富，多数見于深不到 200 米的淺海，但 1,000 米深的地方也有。苏格兰号探險船曾在深 4,800 米的海里捕得活的：海参綱（*Holothuria*）西南极洲已知有 39 种，其他部分还沒有。已知的深海海参有 18 种，屬于 4 科，显然这些都是北冰洋所沒有的。其他棘皮动物南冰洋有海星綱（*Asteroidea*）67 种，蛇尾綱（*Ophiuroidea*）59 种，海胆綱（*Echinoidea*）30 种。各該綱的本洲特有种数字是 48、55、20，在副极区它們的相当数字为 10、7、5，在深海里它們的种数分別为 19、22、11。一种名为 *Ripaster charcoti* 的海星，在 75 米与 3,250 米深处都有。一种名为 *Notocidaris mortenseni* 的海胆也如此。只有一种海胆——*Echinosigra* 栖于 2,000 米深处，它在北冰洋也有。

蠕虫超門（*Vermes*）有飞腮目（Flügelkiemer）的 *Cephalodiscus*，限于南冰洋，已知 14 种中这里便有 8 种。这种圓球形动物有

的直徑为30厘米。差不多溫带海洋中所有的蠕虫超門南冰洋里都有代表，而且对这里不同的自然情況也都能适应。

节肢动物門(*Arthropoda*)的分布广闊，甲壳綱(*Crustacea*)沿海已知有許多介形亚綱(*Ostracoda*)，片脚目(*Amphipoda*)有100种，在个别数目上远多于北冰洋方面，和那里完全相同的仅6种。等足目(*Isopoda*)有49种，最大的长7厘米，名为 *Serolis trilobitoides*。裂脚目(*Schizopoda*)与十足目(*Decapoda*)也常見，有20种，是阿德里企鵝的主要食粮。經檢驗，一个企鵝的胃里就有这种小甲壳动物1,000以上。企鵝滋生处有时企鵝多至10万以上，每日所消耗的这种小甲壳动物的量是特別可观的。

蜘蛛目(*Arachnida*)約20种，最重要的是蜘蟹(*Pycnogonida*)，其中有一种有十只脚。全洲各种不同的蜘蛛比北极区多，最大的是 *Decalopoda antarctica*，身长30厘米。軟体动物門(*Mollusca*)在100种以上。头足綱(*Cephalopoda*)知道得还不够，苔蘚动物門(*Bryozoa*)与腕足动物門(*Brachiopoda*)也一样。被囊类(*Tunicata*)长得很大，个别的这种动物大至20—30厘米。它依靠硅藻(*Diatom*)为生，所以它分布在20米以內，最多不超过60米的深度。

南緯60度以南深海調查队所获无脊椎动物，至1928年为止已在2,500种以上。近30年間的新发現还沒有統計。脊椎动物有魚、鳥、与哺乳类，魚有50种，多半屬于硬骨魚屬(*Teleostae*)，深海魚类似乎也一样。

鯨魚的情况第一章里已述及。为进一步了解鯨魚的大小，我們略举南座治亚所計量一条青鯨的数字：长27.18米，重122吨。其主要部分以公斤計如下——肉56,444，油25,651，骨22,638，舌3,156，腸1,563，肝955，心631，肺613，腎547，胃417，椎骨240，其他9,166公斤。值得注意的是油量将近肉的一半。雄的鯨

魚較多，占 53% 左右。論其年龄，已捕得最老的有 54 岁，一般是 12—24 岁。

海豹屬鰭脚亚目（*Pinnipedia*），本洲有 4 种，即韦德耳海豹（*Leptonychotes weddeli*），食蟹海豹（*Lobodon carcinophagus*），食肉海豹（*Hydrurga leptonyx*）和洛士海豹（*Ommatophoca rossi*）。韦德耳海豹最南分布达鯨灣，它和食蟹海豹見于整个大陆周圍，前者居海岸，后者多在块冰上。体长均不到 3 米，食肉海豹可长至 3 米以上，最喜食企鵝。洛士海豹极为稀少，1940 年始发現，現有标本还很少，它主要捕食头足綱动物。

海象（*Macrohinus leoninus*）是最大的海豹，体长达 6 米，重 6,000 公斤。南座治亚群島还有少数存在，南設得兰島則已絕迹。1780—1810 年間南座治亚群島猎杀的有皮毛价值的海豹（*Otario ursina*）多至 120 万头。

本洲鳥虽多，但种数少，多数均不完全以这里为家，有部分时間居溫带。綜計 36 种鳥类中，完全屬南极区者 20 种，其他 16 种 10 月至 5 月在南緯 60 度以南巢居。

唯一的沒有游泳脚的涉禽是 *Chionis alba*，形如鴿，色白，眼皮暗紅，嘴黄，喜欢在鷗鳶（貪食鳥）住处四圍盘桓，因为这里总可找得食物。所有其他鳥类都是蹼足。海燕（*Sterna vittata*）夏季栖于西南极洲无雪的崖上，每成小群，羽毛銀灰色，头黑，嘴色紅如櫻桃。

北极海燕（*Sterna paradisaea*）迁移来本区的事值得一提。这种鳥产格陵兰与加拿大北部，当北半球冬季快到时，便离开家乡，有的沿北美、南美西岸南下，有的飞往西欧然后南往非洲西岸的禾德岬（Cape Verde），从这里有的向南直往南冰洋到东南极洲的西部沿岸。还有的飞过南大西洋沿南美洲东岸到格拉罕姆地。它們大約于 12 月来至南极大陆，逗留到 2 月末，由原路飞回故乡。这

样长距离的迁徙，原因还不明了。

本洲的海鷗有下列几种。多明尼加鷗（*Larus domincanus*）色白而翼下面是黑色，是猛禽。南极鷗（*Megalestris antarctica*）見于本洲四圍，另一种鷗通称 *Mac cormick gull*，全区都有，不仅捕食他鳥，而且自相殘杀。

海燕有多种，如風暴海燕（*Oceanites oceanicus*）、南极海燕（*Thalassoeca antarctica*）。冰暴鳥（*Priocella glacialoides*）、雪白風暴鳥（*Pagodroma nivea*）与大風暴鳥（*Ossifraga gigantea*）等也极特殊，后者翼展开寬 2 米，此外还有几种青色風暴鳥。

西風带中以信天翁（Albatros）为特殊。南冰洋上的大信天翁（*Diomeda exulans*）翼幅广 4 米。黑白信天翁（*D. melanophys*）与烟灰色信天翁（*D. fulginosa*）均为本区特有，遇船后常終日随船而飞，很少鼓翼远去。

鸕鶿科的 *Phalacrocorax atriceps* 常成大群，其巢用海藻筑成。

企鵝擅长游泳与潛水，是本洲最特殊的鳥类。有五种，其中帝王企鵝（*Aptenodytes foresteri*）与阿德里企鵝（*Pygoscelis adeliae*）本洲沿海各处都有。其余三种是巴布亚企鵝（*Pygoscelis papua*），嘴紅，眼上有白色三角形，孵育于南极圈以上。破石企鵝（*Pygoscelis antarctica*）喜群居，每群在 10 万头以上。冠企鵝（*Catarrhactes chrysolophus*）由于眼有黄圈得名，主要生产在欺騙島。

帝王企鵝最大，可长达 1.1 米，重 40 公斤。它沒有巢，于 6 月末产一卵，趁隆冬长夜孵育，卵放脚上，全凭腹部溫度。历时两月的隐居中，双亲互換孵化，幼鳥終在 9 月終出世。阿德里企鵝則巢居，孵化主要由雄的担任。图 20 示各种企鵝的分布范圍。

第七章　南极区經济發展

本洲大陆可以說完全未經开发，地質部分里提到了一些矿产，也都属于对将来的展望。現在主要經济的发展多半依靠南极圈以外的海洋，也就是捕海豹和鯨魚的事业。自 1780 年在南座治亚开始猎取海豹，至 1810 年共得 120 万头，这是英美两国人的活动，其范圍逐漸到了南設得兰群島。1820—1825 年間，便取得 330 万头。当时的海豹皮都銷給中国；每張皮的价是 5 元。据科薩克先生推算，共值 3,000 万馬克。可見中国通过資本主义国家与南极区发生关系已非一日了。

福克兰群島的海豹到 1870 年几乎已杀尽，南座治亚与馬喀里島分別在 1880 与 1878 年也差不多沒有了。克洛日特与克格侖島两处 1907—1931 捕猎也很活跃，至 1938 年已处于保护状态。現在逐漸恢复，克格侖島約有 20 余万头。南座治亚方面又漸有起色，1954 年出海豹油 11,122 箱。

就重要性与价值来說，捕鯨业最为重要。首先在南冰洋大規模捕鯨的是挪威人拉尔生(Carl A. Larsen)。1892 年他駕駛着杰生号(Jason)船前往，发現这里青鯨很多，后来拉尔生鼓励阿根廷人于南座治亚成立公司，大事猎捕，雇用挪威人极多。这是 1904 年的事。1905 年第一艘有制造工厂的捕鯨船来到，猎得鯨魚 4,237 头，从此捕鯨事业大形活跃。1908 年起南冰洋的捕鯨业便超过了世界上别的地区。当时有制造工厂的捕鯨船平均吨位是 3,000 吨，而驅逐船在 150 吨左右。1912 年挪威的捕鯨公司有 60 家，水上工厂 37 个，驅逐船 148 艘，陆上捕鯨站 27 处，从事这方面工作的多至 7,000 人。全世界鯨魚油产量二分之一以上来自南冰洋，

至 1931 年則本区鯨魚油的产量占世界 97.9% 了。

捕鯨业的进一步发展，也由于拉尔生。他开始用万吨以上的船来做有工厂的捕鯨船，1931 年所有这种船的平均吨位已增加到 7,628 吨了。深海捕鯨需要大船，在洛士海以西的有工厂捕鯨船多半大至 14,000—15,000 吨。目前这种工厂船大至 23,000—24,000 吨，每艘带有 200—300 吨的驅逐船五、六艘至十多艘。

图 21 示南极区經济发展的范圍，南冰洋的捕鯨业有絕对优势，一目了然。南冰洋早已是名实相符的国际漁場，不过主要在挪威、英国、阿根廷、日本等資本主义国家爭夺中。近十余年来苏联捕鯨船也参加猎捕，有工厂的巨大漁輪带有驅逐船 15 艘是天南海上的社会主义旗帜。

捕鯨事业近年愈形发展，如用飞机或垂直升降飞机来追索鯨魚的行踪，鯨魚虽在深 10 米的水里潛行，也可分辯出它的所在。飞机中有雷达装置，所以相距 1—2 公里即可看到鯨魚。

鯨魚的用处頗多，除油外，有价值的副产品不少，各方面的用处也仍在增加，这是捕鯨业发达的原因。鯨魚的原油按所含脂肪酸的成分可分为几类，第一类脂肪酸在 2% 以下，第二类 2—6%，第三类 6—15%，第四类 15—30%。油愈輕則質量愈高。第一类油是鮮黃色，高級的油都是褐色，低級的由于提炼方法的改善，只占极少量。鯨魚油是富于脂肪的油，其中含有大量甘油(Glycerin)，又具有很大制造肥皂的价值(187.9—194.2)。第一类的比重約 0.92。抹香鯨的油能制成肥皂的可能性較少，比重是 0.88。

德人諾尔曼(Norman) 1915 年发明氫的加工法(Wasserstoff-Verarbeitung)，用这种方法鯨魚油既能变硬，又可以无臭无味，这一来也可以作为人的食物。制造人造乳酪时，以各种不同液体油与变硬的鯨魚油混合，便能得到半硬的仿造乳酪。烤制面包时，作坊里也用凝成塑体的鯨魚油。它是常用的烘烤脂肪。

有气味的鯨魚油通常用来制肥皂。从鯨魚油提出的甘油用于紙烟制造中，也可用来制炸藥。潤滑油与腊烛的制造也用鯨魚油。未凝固的鯨魚油可用在制造苧麻制品中，炼鋼与制革也用一些，还可用来点灯。此外还可作制造油画顏料与提制亚麻仁油的原料。抹香鯨油是特别良好的潤滑油，使用于精密仪器，在高溫情况下它的粘度也不减小。医藥制造与化装品中鯨魚油亦有市場，抹香鯨头部所产的油是商业上抹香鯨蜡(Spermazet-wachs)的原料。

鯨魚其他部分有以下各种产品。許多日本与挪威人以鯨魚肉为食品，鯨魚肉粉可用来飼养牲畜与家禽。冰冻鯨魚肉切成方块，价約为牛肉一半，运銷非洲大受欢迎。二次世界大战中日本以鯨魚肉制造人造纖維，近来日本又把鯨魚皮用来做衣服。鯨魚鰭从前用来做伞或奶罩，現在还用来做刷、领結与紙烟盒。鯨魚粪与骨粉含大量氨与磷，所以能作肥料。抹香鯨的香脂供香水制造业提出固定剂(fixative)。鯨魚的卵巢是一种重要的藥，名 Progestin；而各种不同的腺里都含有維生素，这有待更多的研究。

若干国家均設有鯨魚学会一类組織，就中以挪威最为突出。呑士柏格(Tönsberg)与三德飞亚(Sandefjord)不仅是鯨魚城，派遣許多捕鯨队到各处，而且有鯨魚博物館。三德飞亚还有鯨魚业保险公司，1937 年出版过南冰洋海洋图集。1929 年以来，这个公司多少領导一些捕鯨业上的世界活动，出版一种鯨魚报，当然是一种国际托拉斯組織。

由于帝国主义企图长期操縱捕鯨业，1937 年曾于倫敦举行首次国际鯨魚会議，次年又有会議，1939、1952、1953、1954 等年会議① 也都在倫敦召开，1956 年鯨魚科学委員会在瑞典首都举行。通过这些会議，英帝国主义企图取挪威的統治地位而代之。这些

① 1951 年的会議是在南非洲开普敦举行的，当然由英国控制。

会議都由英国来召集，也就可以說明这一点。同时要指出，美国也图“領导”捕鯨业，1946年11月曾在华盛頓召开国际鯨魚会議。苏联首次参加了这种会議。

两次世界大战以来捕鯨业的概况，从科薩克先生所列的几个表便能看到，这里擇要介紹如次。

几种鯨魚之中，最早被搶扑的是駝背鯨，至1914年它在格拉罕姆地沿岸已很稀少，人們就捕取青鯨。这样使得产量下落的鯨魚油在1915—1916年又提高到年产50万箱，主要用途是提制硝酸甘油(Nitroglycerin)和做食用油。由于战爭影响，产量銳減，至1920年只捕了5,400条鯨魚，油产量不过27万余箱。但至1922/23年，在南冰洋的有工厂捕鯨船有13艘，猎得近一万头，油产量增至614,500余箱。油价1920年每箱(170公斤)80英鎊，由于相互竞爭，每箱减售为38英鎊10先令。这說明資本主义国家貿易中的矛盾无法制止。

50多年来捕鯨业的盛衰，可由下表得到清楚概念。

年代	捕得鯨魚条数	产油箱数	陆上捕鯨站数目	有工厂捕鯨船数	驅逐艇数
1904/05	195	5,302	1	—	1
1905/06	582	16,202	1	1	4
1906/07	1,112	27,728	1	2	8
1907/08	2,312	60,760	1	5	15
1908/09	3,983	90,506	5	6	21
1909/10	6,099	157,592	6	7	37
1910/11	10,230	291,169	6	14	48
1911/12	11,727	371,455	5	17	58
1912/13	10,760	428,573	6	21	62
1913/14	9,408	432,061	7	17	63
1914/15	9,864	498,843	7	15	61
1915/16	11,792	558,806	7	11	57
1916/17	6,474	363,827	6	6	44
1917/18	4,304	258,476	6	6	48
1918/19	4,787	245,692	5	6	50

年代	捕得鲸鱼条数	产油箱数	陆上捕鲸站数目	有工厂捕鲸船数	驱逐艇数
1919/20	5,441	272,817	6	6	44
1920/21	8,448	390,627	6	8	47
1921/22	7,023	452,517	6	8	46
1922/23	9,910	614,547	6	13	60
1923/24	7,271	464,678	6	14	66
1924/25	10,488	697,091	6	13	65
1925/26	14,219	783,307	6	15	70
1926/27	12,665	872,362	6	17	80
1927/28	13,775	1,037,392	6	18	84
1928/29	20,466	1,640,640	6	27	113
1929/30	30,655	2,546,759	6	38	194
1930/31	40,201	3,608,348	6	41	232
1931/32	9,572	808,560	2	5	45
1932/33	24,327	2,456,462	1	17	118
1933/34	26,087	2,395,544	2	19	126
1934/35	31,808	2,453,999	2	23	153
1935/36	30,991	2,436,338	2	24	175
1936/37	34,579	2,658,108	2	30	196
1937/38	46,039	3,340,330	2	31	256
1938/39	38,356	2,820,771	2	34	281
1939/40	32,900	2,544,253	2	28	240
1940/41	16,363	1,100,008	1	11	93
1941/42	1,425	77,819	2	—	12
1942/43	998	50,960	1	—	6
1943/44	1,799	132,001	1	1	15
1944/45	2,891	223,540	1	1	15
1945/46	13,387	818,652	3	9	93
1946/47	25,593	1,939,742	3	15	147
1947/48	31,318	2,104,051	3	17	183
1948/49	31,435	2,219,621	3	18	212
1949/50	32,396	2,166,489	3	18	237
1950/51	33,997	2,303,690	3	19	260
1951/52	35,237	2,479,180	3	20	289
1952/53	30,653	2,118,097	3	16	251
1953/54	30,834	2,285,5[illegible]3	3	17	227
共計	841,176	59,121,819			

上表充分反映資本主义国家捕鯨业沒有計划，以致产油量供过于求的时候油价大跌。除已提过的由每箱80英鎊降至40鎊以下之外，1929年每吨油值25英鎊，1931年只值11英鎊，1934年竟低至2英鎊，实为鯨魚油有史以来的最低值。在30年代的前两三年內，无法出售的鯨魚油曾多至200万箱，然而还是照常捕取，严重的掠夺性、竞爭性由此可見。資本主义制度之极不合理，这也是一例。

資本主义的唯利是图本質在捕鯨业中表露无余。由于猎捕方法的改善，在30年代中叶到南冰洋的捕鯨船吨位，已大至27万毛吨，这自然是盲目竞爭的結果。同时采取了一些消极治表措施，达成所謂协定，如限定不捕抹香鯨只准捕18米以上的青鯨，15米以上的鰭鯨，以及縮短捕鯨季节等。从前习慣是从10月25日开始捕鯨的，1934年起定为由12月1日至次年3月31日。虽然如此，1937/38年捕了46,000余头，出油334万余箱，此数仅次于1930/31年的360万余箱。照1936/37年的协定，捕鯨季节又縮短为12月1日至3月7日。这类协定所起作用如何，不言而喻。当时德日两国联合成为軸心国家，当然沒有参加这方面的协定。

二次世界大战前夕各国在南冰洋的捕鯨船吨位如下：

挪威159,282吨，有工厂船14艘，陆上捕鯨站6处，未从事捕鯨者2处。

英国155,001吨，有工厂船13艘，陆上捕鯨站11处，未从事捕鯨者4处。

日本94,883吨，共有大船6艘。

德国71,280吨，有船5—6艘。

美国18,133吨，有船3—4艘。

巴拿馬14,547吨，大船1艘。

此外还有阿根廷与苏联五六千吨捕鲸船一至二艘。此項簡单統計說明挪威和英国在捕鯨业上的对峙，非常突出。尽管挪威經驗多而吨位較大，但由于英帝国主义的政治优势，掌握历届鯨魚会議大权，会議規定的捕鯨比率，英国总大于挪威 4%—6% 而居首席。

直接与南冰洋捕鯨业有关的人数，在二次大战前夕为 12,705 人。从二次大战起每年各国在南冰洋活动的捕鯨艦队数如下表(表里 0 代表陆上捕鯨站，每站有 7 只驅逐艇，括弧內数字指驅逐艇):

年代	阿根廷	英国	挪威	日本	德国	美国	巴拿馬	苏联	南非洲	荷兰
1938/39	0(6)	9(79)	12(90)	6(49)	5(41)	1(8)	1(8)	—	—	—
1939/40	0(6)	10(87)	10(79)	6(49)	—	1(9)	1(8)	—	—	—
1946/47	0(6)	8	7(62)	2(12)	禁捕	—	—	1(8)	1	1
1947/48	0(6)	4(52)	8(88)	2(12)	禁捕	—	—	1(8)	1	1
1948/49	0(6)	3(45)	10(100)	2(12)	禁捕	—	—	1(8)	1	1
1949/50	1(15)	3(45)	9(110)	2(12)	禁捕	—	—	1(8)	1(15)	1
1950/51	0(7)	3(45)	10(124)	2(18)	禁捕	—	1(12)	1(15)	1(15)	1(12)
1951/52	0(7)	3(47)	10(132)	3(32)	禁捕	—	1(16)	1(15)	1(16)	1(12)
1952/53	0(7)	3(46)	7(95)	2(30)	禁捕	—	1(16)	1(15)	1(16)	1(12)
1953/54	0(7)	4(58)	9(100)	2(26)	禁捕	—	1(15)	1(15)	—	1(12)

二次大战期間捕鯨业受到相当大的損失，被击沉的有工厂捕鯨船共 27 艘，其中英国 10 艘，挪威 8 艘，日本 5 艘，德国 3 艘，巴拿馬 1 艘。1942/43 年战禍鼎盛时，只有阿根廷在南座治亚群島的陆上捕鯨站 6 只驅逐艇仍在活动。

战后日本貧困，捕鯨业有显著进展，如 1947/48 年捕得鯨魚 1,321 条，出油 17,829 吨；1950/51 年多至 1,689 条，出油 28,293 吨。又因全世界对脂肪的需要迫切，1948/49 年鯨魚油每吨价格漲到 100 英鎊，是这方面的一次高記录。1951 年又降至每吨 70 英鎊。1952 年初一度达每吨 120 英鎊；以后油价每吨低于 80—90 英鎊。

1949年以来，国际規定的捕鯨期愈加縮短，都不到三个月，如:

1949/50	12月22日至3月15日	計84日
1950/51	12月22日至3月9日	78日
1951/52	1月2日至3月5日	64日
1952/53	1月2日至3月16日	74日

其中最短的一年仅64日，而这一年的鯨魚产量是二次大战后最多的一年，已接近30年代的較高水平了，而那时的捕鯨期长四整月。可見近20年間捕鯨技术大有进步，能以較短时間完成相同的捕获量。上述时期专指深海捕鯨，至于陆上捕鯨站的活动可以长些。如1952年为10月16日至1953年4月16日，即长至180日以上。下表示近年深海与陆上捕鯨站所捕各种鯨魚数的对照。

鯨类	1950—51			1951—52			1952—53		
	深海	陆站	总数	深海	陆站	总数	深海	陆站	总数
青鯨	6,966	82	7,048	5,119	11	5,130	3,866	4	3,870
鯡鯨	17,474	1,982	19,456	20,504	2,020	22,524	21,197	1,670	22,867
駝背鯨	1,630	8	1,638	1,544	12	1,556	954	9	963
脊鰭鯨	368	519	887	32	507	539	123	498	621
抹香鯨	4,742	226	4,968	5,337	148	5,485	2,185	147	2,332
总数	31,180	2,817	33,997	32,536	2,698	35,234	28,325	2,328	30,653

各种鯨魚捕取的时間不尽相同，駝背鯨的数量日少，1954年自2月1—4日开始捕取，青鯨則不宜在1月16日以前捕猎。以下两表列举各国捕鯨数和出油量的数字，可作对照。

1951/52各国鯨魚油产量(吨)

国　　名	捕鯨数	鯨魚油	抹香鯨油	总　　数	百 分 数
挪　　威	15,630	173,414	20,238	193,652	45.8%
英　　国	6,975	74,033	11,614	85,647	20.2%
南　　非	2,494	28,077	3,394	31,471	7.4%
荷　　兰	1,651	15,903	2,958	18,861	4.5%
巴 拿 馬	1,397	16,407	193	16,600	3.9%
苏　　联	2,459	23,990	1,257	25,247	6.0%
日　　本	3,831	35,405	8,965	44,370	10.5%
阿 根 廷	790	6,651	501	7,152	1.7%
总　　計	35,227	373,880	49,120	423,000	

1952/53各国鯨魚油产量(吨)

挪　　威	11,240	133,114	5,052	138,166	38.4%
英　　国	6,964	73,769	9,596	83,365	23.2%
南　　非	2,460	24,191	1,581	25,772	7.2%
荷　　兰	1,575	17,164	326	17,490	4.9%
巴 拿 馬	2,365	26,341	1,564	27,905	7.8%
苏　　联	2,645	34,100	1,147	35,247	9.8%
日　　本	2,726	25,279	701	25,980	7.2%
阿 根 廷	678	4,973	499	5,472	1.5%
总　　計	30,653	338,931	20,466	359,397	

1951/52 年每一驅逐艇的捕获量为 1,453 吨，1952/53 年稍少为 1,420 吨。同时期每一猎捕日的出油量是 0.94 和 0.89 青鯨单位(Blue whale unit)，每一青鯨单位等于 21.7 吨油。

除油以外鯨魚其他副产品相当多，前面已提到它的用处。下表示逐年这些副产品的数量，都以长吨計算，每一长吨等于1,016公斤。

年　份	鯨魚肉粉，骨粉，干鯨魚肉	盐鯨魚肝冻鯨魚肝	盐鯨魚肉，油冻鯨魚肉，油	其　他（包括肝油，肝粉，肉汁，琥珀肉（Amber），骨）
1945/46	13,191	575	—	60
1946/47	19,302	671	21,914	596
1947/48	24,460	918	30,062	1,976
1948/49	26,792	1,173	39,635	2,977
1949/50	25,852	817	46,824	3,231
1950/51	25,821	841	28,389	4,320
1951/52	24,116	823	28,299	7,264
1952/53	25,584	601	28,581	6,192

在二次大战期間及其以前，南冰洋捕鯨业主要在毗連南大西洋方面，近年逐漸向印度洋方面推移，尤其是集中于新西兰南偏东的洛士海方面。1945/46 年以前完全沒有在这里捕猎过。1949/50 年这里所捕鯨占总数 15%，1951/52 年增至 19%。

捕鯨时一般总是利用驅逐艇，看見鯨魚噴水卽行追去，至距离 3.5—5 米处，将系于索上的鯨彈(granatharpune)射去，彈杈重 60 余公斤，彈爆裂，鯨魚受伤卽可擒获。由于受伤后細菌容易蔓到肉里，使它很快腐朽，近年就少用此法，改用电力捕杀。捕时在捕繩上附銅綫，通阻力 220 伏(Volt)、50-60 安培(Ampere) 的电流，这样鯨魚任何部分都不受伤。

鯨魚捕到后的处理工作很是繁重，須日夜进行，在有工厂的大船上一切都用机械操作，象新式罐头厂一样，有价值的原料都不致損失。

美帝国主义对西德培植不遺余力。1950 年以来汉堡組織了奥林匹克捕鯨公司(Olympic Whaling Co.)，有捕鯨船一艘（13,500 吨），带驅逐艇 12 艘。为掩飾世界耳目，这些船只悬挂巴拿馬国

旗。捕鲸业上的政治問題，这也是一方面，不宜忽視。

还要附带一提，除捕鲸业外，本区别的事业虽不发达，但也有一定經济意义。如南設得兰島上大量鳥粪的收取，福克兰与克格倫島上都有牧羊业，而南座治亚从 1911 年起便放牧馴鹿，近年已增至二三千头。

上述各种情况，可以帮助了解本洲經济面貌。看来捕鲸业始終会是重要的。本洲无土著居民，将来矿藏的开发利用自然得借重于先进諸洲。皎洁晶瑩的南大陆，前途是坦蕩的。

第八章 資本主义各国对南极洲領土要求

近20余年来，英国通用地图集如“牛津高等图集”(Oxford Advanced Atlas)与“大学或图書館图集”(University or Library Atlas)，都有专頁的南极洲图，并在东南极洲上注明为澳洲屬地(Australian Dependency)。而1952年新西兰南极学会所出“南极洲的今天”一書所附比例尺1:16,000,000地图，更用紅綫标出澳洲、新西兰与福克兰群島屬地的范圍，足見大英帝国对南极洲的領土野心的巨大。本洲的两大海灣、韦德耳海和洛士海以及有关大的陆緣冰区，全在它的要挾之中。也就是說，大英帝国企图控制一半以上的本洲的陆和海。这个日暮途穷的老大帝国，眞是貪婪无厌，但是它已无法挽救自己沒落的命运了。

本洲是地球上最后一大块的无人管理区。它的侵占史和捕鯨业分不开。未来本洲的重要性，除有希望的矿产資源外，从航空观点看，南非洲和新西兰澳洲之間，福克兰与前两地之間，都是最短的航空道路所必經，这大概也是英帝国主义处心积慮的掠夺的原因。

首先我們把資本主义各国对本洲和副极区島嶼的占領要求，按其宣布的先后列表如下，并附以經緯度和面积，易于明了現状(参看图22)。

下項簡表已充分說明英国福克兰群島屬地，与挪威的大西洋地段、阿根廷的南方阿根廷、智利南极洲地方等領土要求，多少是相同的。如果是在其他大陆，恐怕早已兵戎相見。幸好本洲是冰天雪地，至今尙无流血斗爭。除英国对福克兰群島屬地要求提出

地　区	要求占領国	要求占領开始年份	緯　度	經　度	面　积
馬略里島	澳大利亚(塔斯馬尼亚)	1820	54°37′ 南	158°54′ 东	176 方公里
克格命島	法　国	1893，1924，1938	48°27′—50°02′ 南	68°31′—70°35′ 东	6,332 方公里
福克兰群島屬地	英　国	1908，1917		20°—80° 西	1,700,000 方公里
洛士屬地 (Ross Dependency)	新西兰	1923		106° 东—150° 西	900,000 方公里
克洛日特	法　国	1924，1938	45°55′—46°30′ 南	50°05′—52°15′ 东	476 方公里
阿德里地	法　国	1924		136°—142° 东	400,000 方公里
布維特島	挪　威	1928，1933	54°26′ 南	3°24′ 东	58 方公里
彼得一世島	挪　威	1931，1933	68°50′ 南	90°30′ 西	243 方公里
澳洲南极洲地方	澳大利亚	1933，1936		45°—160° 东 (阿德里地除外)	4,500,000 方公里
大西洋地段	挪　威	1939		20° 西　45° 东	2,500,000 方公里
智利南极洲地方	智　利	1940		53°—90° 西	1,400,000 方公里
南方阿根廷 (Argentina Austral)	阿根廷	(1942)		25°—74° 西	1,230,000 方公里
愛德华太子島	南非联邦	1947，1948	46°33′ 南	37°57′ 东	310 方公里
赫德島	澳大利亚	1947	53°10′ 南	73°35′ 东	258 方公里

較早外，其他多半在近10多年至30多年間提出。可見本洲以及副极区諸島的政治問題发生較晚，历史旣不久，自便于我們了解。下举有关本洲政治事件編年紀要，可供参考。

1539年1月24日西班牙王卡尔五世"授权"Pedro Sancho de Hoz"管理"麦哲倫海峽，包括南极及西經40度以西之地。

1540年8月12日 Sancho de Hoz 将权力讓与 Pedro de Valdivia，南方大陆(Terra Australis)归智利"管理"。

1778年西班牙王頒布法令，南冰洋捕鯨权由西班牙人保留。1786年又頒布同样法令。

1820年起在"正式"統計中，馬啥里島算作塔斯馬尼亚领地。

1820年阿根廷三桅艦"英雄号"在福克兰群島登陆，正式宣布占領，成为"拉卜拉他河(Rio de la Plata)联合省一部分。"

1828年阿根廷在福克兰群島的 La Soledad 港开始屯垦。

1831年由于阿根廷在 La Soledad 殖民地猎捕海豹量增加，美国派 Lexington 号兵艦前往摧毁，同时美国政府宣布"福克兰群島为无人区"。

1832年9月10日英国外交大臣福克斯(Fox)宣布英国占領福克兰①群島，次年1月3日期坦萊埠(Port Stanley)奠基兴筑。

1833年2月14日阿根廷政府在倫敦提出抗議，1844、1852、1884和福克兰群島英屬地成立，阿根廷經常向英国提出抗議。阿根廷旣不承認英国对福克兰群島的領土要求，更不承認福克兰为英屬地。

1893年1月2日法国吞并克格倫群島与克洛日特諸島，同时阿姆斯特丹(Amsterdam)島与圣保罗(St. Paul)島亦为法国所占。

1908年7月21日英国并吞南座治亚、南奥克尼、南設得兰、南三德維契等群島；同年9月1日"福克兰群島公报"首次正式公布。

---

① 阿根廷称为馬耳維倫(Malvinen)。

1917年3月28日英国"确定福克兰群島領土的界限"为南緯50度以南西經20度与50度間及南緯58度以南西經50度与80度間，直至南极。包括这范圍內所有島屿（見同年7月2日"福克兰群島公报"）。

1923年7月30日新西兰宣布兼并南緯60度以南、东經160度与西經150度間直至南极之地为其領土（見同年8月16日"新西兰公报"）。

1924年3月27日法屬馬达加斯加島长官宣布克格倫、克洛日特群島和阿德里地都由他"管轄"（同年11月22日法令，27日"公报"刊布）。

1928年1月23日挪威并吞布維特島，后于1933年1月13日国王最后正式决定，同年3月24日司法行政部"公报"刊布。

1929年12月21日古耳德宣布瑪利拜尔德地由美国并吞，但未經美国国会認可。

1931年5月1日挪威并吞彼德一世島（3月6日皇帝决定）。此事与并吞布特島事同时正式公布。

1933年2月7日大英帝国宣布并吞东經45°—160°地段，倫敦报紙同年2月14日公布，联邦各报則在3月16日刊布。

1936年8月24日澳大利亚政府"接管"南緯60度以南、东經45度到160度地段（阿德里地除外），称为"澳大利亚南极領地"，屬澳大利亚联邦政府。

1938年4月1日法国正式兼并南緯60度以南，东經136度到142度間的阿德里地，直至南极，1924年以来即为馬达加斯加"領地"（見同年4月6日"馬达加斯加島公报"）。

1939年1月11日厄耳斯华士(Ellsworth)宣布并吞伊利沙伯公主地腹地的美国高地屬于美国，也未經美国国会認可。

1939年1月14日挪威宣布并吞南緯60度以南，西經20度

与东經45度間之地，称为大西洋地段(1月20日国王决定)，此事同年1月28日始公布。

1940年11月6日智利宣布幷吞西經53度到90度地段，見同日該国法令汇編。

1942年1月阿根廷 Primo de Mayo 远征队幷吞南緯60度以南直到南极之地，介于西經25度到68度34分之間。此項界綫已刻制于銅版上，包括了欺騙、麦耳却尔(Melchior)与維恩克(Wiencke)諸島。

1943年2月11日英国駐阿根廷大使退还了上述銅版地图，英阿两国为此事交換备忘录多次，交涉尚未結束。

1946年11月阿根廷出版南方地区官方地图(Karte Mapa de la Zona Austral)，确定了西經25度到74度間阿根廷領地，包括了福克兰、南座治亚和南三德維契等群島。

1947年7月12日阿根廷与智利两政府在布宜諾斯艾利斯举行会議，談判关于保护西經25度到90度地段"共同利益"，以对付非美洲各国，幷締結关于阿根廷与智利两国南极界务問題的条約。但还只見会談手稿，見1951年出版的 Christie & Hunter 合著"南极洲問題的历史与政治研究"(The Antarctic Problem. An Historical and Political Study)一書。

1947年9月2日美洲各国在里約热內盧会商，确定美洲"防御"范圍在南极地区是从北緯5度、西經24度直抵南极，幷由南极沿西經90度向北直抵南緯30度(美国国务院出版物3016号——1948年)。

1947年12月25日南非联邦占領爱德华太子島("南非联邦政府特别公报"——1948年1月30日)。

1947年12月30日南非联邦占領馬利昂(Marion)島(出处同上項)。

1949 年 1 月 18 日英国、阿根廷、智利三国同意不派遣兵艦至南緯 60 度以南(英外交部同日的声明),此項协定从此每年延长。

美国于 1949 年建議与南极洲有关列强将所有問題交联合国处理,英国、澳大利亚与新西兰均贊同,但其他各国都拒絕。鉴于目前南极洲的政治形势,1950 年 6 月 7 日苏联政府将备忘录送給英、美、法、挪威、澳大利亚、阿根廷、新西兰,声明 1820 年别令豪森发現南极洲,不承認未得苏联同意的有关本洲一切規定(見 1950 年"全苏地理学会会志"第 4 期第 337 頁)。英国曾建議将此項問題交海牙国际法庭处理,阿根廷与智利均拒絕。

二次世界大战以来,美帝国主义一再阴謀过問本洲問題,侵略野心路人皆知。早在 1831 年,美国曾做英帝国主义的帮凶,派兵艦去阿根廷所占領的福克兰群島,以便英国占領。直到現在,还是本洲范圍内悬而未决的大問題。美、英两大帝国主义,使本洲問題愈形复杂。

本洲自然条件較为特殊,无論已发展的捕鯨业或未开采的矿藏,均需和平共处始能得以发揮作用。科学深探自然也不能例外。为了保卫世界和平,在本洲也不容帝国主义玩火。

至于本洲未来供人类居住的可能性,肯定是存在的,但总以能克复严寒、多風与風暴、长夜并能保証营养充足为主要条件。在工作与逆風时手指、臉、鼻最易冻伤,3 月至 12 月尤其容易受冻。人体冷冻过度就失去知覺,皮肤白如牛油,需很久才能恢复。据实測,长期雪撬旅行后,体溫低落反常,只34.5°C,只有休息与进飲食后才能恢复到 36.8°—37°C。所以充分休息与良好的食物在本洲为絕对必需的。此外,雪上日光反射强烈,能使皮肤变紅而肿起,甚至起泡。色盲更是寻常,一般要五天以后才可逐漸复原。冬半年长夜对神經系統很有影响,易发生神經过敏、意志消沉、大便結塞与尿多等症。这些情况都是要去南极洲的人所不可不知的。

主要参考書

1. Meinardus, W. (1938) Klimakunde der Antarktis. 133 Seiten, Berlin.
2. Simpson, F. A. (Editor; 1952) The Antarctic Today. A Mid-Century Survey by The New Zealand Antarctic Society. 389 pages, Wellington.
3. Kosack, Hans-Peter. (1954) Die Antarktis, eine Länderkunde. 310 Seiten, Heidelberg.
4. Панов, Д. Г. (1956) Краткий Очерк Геоморофологии. Антартики. ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ Наук СССР Серия Географическая № 6. Стр. 17-35.
5. Шалимов, А. И. (1957) История Геологического Изучения Антарктики. Труды Науч.—исслед, ИНСТ. Геологии Арктики, Тот. 95, Стр. 5-79.

中科院植物所图书馆
S0013643
57.15982 南极洲地理概要 3618
499
57.15982 南极洲地理概要 3618
499
57.1598
499
3618

統一書号：12017·81
定　　价：0.70 元